

**PROPUESTA DE MEJORA DE UN SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA PARA UNA EMPRESA DE ALIMENTOS**

**GUILLERMO ALEJANDRO RODRIGUEZ HOLGUIN
CARLOS ANDRÉS DUQUE TABORDA**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTÍAGO DE CALI
2012**

**PROPUESTA DE MEJORA DE UN SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA PARA UNA EMPRESA DE ALIMENTOS.**

**GUILLERMO ALEJANDRO RODRIGUEZ HOLGUIN
CARLOS ANDRES DUQUE TABORDA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de
Ingeniero Industrial**

**Tutor Académico:
Helena María Cancelado Carretero**

**Tutor Metodológico
Jairo Guerrero Bueno**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTÍAGO DE CALI**

2012

CONTENIDO

	pág.
1.1. TÍTULO DEL TRABAJO	9
1.2. PROBLEMA A TRATAR	9
1.2.1. Análisis del problema.....	9
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	12
1.4. DELIMITACIÓN	13
1.4.1. Tiempo.....	13
1.4.2. Espacio.....	13
1.4.3. Alcance.....	13
2. OBJETIVOS	14
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	14
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. METODOLOGÍA	15
4. MARCO DE REFERENCIA.....	17
4.1. ANTECEDENTES O ESTUDIOS PREVIOS.....	19
4.1.1. Antecedente Legal.....	19
4.1.2. Buenas prácticas de Manufactura según el IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura)	20
4.1.3. BPM en Colombia.....	22
4.1.4. Otros estudios.....	23
4.1.5. Marco general.....	24
4.1.6. El Codex Alimentarius.....	24
4.1.7. Las Buenas Prácticas de Manufactura: Enfoque conceptual.....	24
4.1.8. Los Principios Generales de Higiene del Codex Alimentarius.	25
4.1.9. Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento y las Buenas Prácticas de Manufactura.....	26
4.1.10. Las Buenas Prácticas de Manufactura y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.	26
4.1.11. Hacia un sistema de gestión de la inocuidad.....	27
4.2. MARCO TEÓRICO.....	28

4.2.1.	BPM.....	28
4.2.2.	Condiciones específicas del área de producción.....	30
4.2.3.	Equipos y Utensilios.....	31
4.2.4.	Personal Manipulador de alimentos.....	32
4.2.5.	Capacitación y Educación.....	32
4.2.6.	Requisitos de higiene en la elaboración	33
4.2.7.	Gestión en la operación de fabricación.....	33
4.2.8.	Gestión frente a la contaminación cruzada.....	33
4.2.9.	Control de calidad en el proceso de producción:	34
4.2.10.	Saneamiento.....	34
4.2.11.	Envasado.....	34
4.2.12.	Almacenamiento	35
4.2.13.	Transporte	35
4.2.14.	HACCP.	35
4.2.15.	Requisitos para desarrollo del sistema HACCP.....	36
4.2.16.	Metodología de desarrollo de HACCP:.....	37
4.2.17.	Definiciones HACCP.....	37
4.2.18.	Proceso productivo del pan.	39
4.2.19.	Materia Prima	39
4.2.20.	Harina de trigo.	39
4.2.21.	Agua..	40
4.2.22.	Sal.....	40
4.2.23.	Levadura.....	40
4.2.24.	Tipos de levadura	40
4.2.25.	Otros componentes del pan.....	41
4.2.26.	Proceso de elaboración.	41
4.2.27.	Amasado.....	41
4.2.28.	División y pesado.....	42
4.2.29.	Heñido o Boleado..	42
4.2.30.	Reposo..	42
4.2.31.	Formado..	42
4.2.32.	Fermentación.....	42
4.2.33.	Corte.....	43
4.2.34.	Cocción.....	43
4.2.35.	MICROBIOLOGIA DEL PAN	43
4.2.36.	Hongos y bacterias..	43
4.2.37.	Tipos de bacterias.	45
4.2.38.	Formas de contaminación.....	45
4.3.	PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO	46
4.4.	APORTE INTELECTUAL.....	48
5.	ADMINISTRACION DEL PROYECTO	50
5.1.	RECURSOS	50

5.2.	MATRIZ DEL MARCO LÓGICO.....	51
6.	DESARROLLO DEL PROYECTO.....	54
6.1.	OBJETIVO 1: DIAGNÓSTICO.....	54
6.1.1.	Análisis de resultados.....	57
6.2.	OBJETIVO 2: DOCUMENTACIÓN EN UN MANUAL -RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL PAN, EMPRESA XYZ. 59	
7.	OBJETIVO 3: PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR (POES) ...	60
7.1.1.	Control de las etapas del Proceso	62
	Primera etapa del proceso productivo: Pesaje de materias Primas.....	62
7.1.2.	Limpieza y desinfección :.....	71
7.1.3.	Procedimiento : Realizar lavado de pisos.....	72
	Fuente: Creación Investigadores	72
7.1.4.	Procedimiento: Desinfección de pisos	73
7.1.5.	Procedimiento: Realizar el lavado y desinfección de paredes.	74
7.1.6.	Procedimiento: Realizar el lavado y desinfección de mesones ...	75
7.1.7.	Procedimiento: lavado y desinfección de Equipo.....	76
7.1.8.	Procedimiento: Realizar el lavado de utensilios para procesos ...	77
7.1.9.	Procedimiento: Realizar el lavado de utensilios para moldeo.....	78
7.1.10.	Procedimiento: limpieza de estibas.	79
7.1.11.	POES de Control de plagas.....	80
7.1.12.	Control de Residuos	81
1.	OBJETIVO 4: PLAN DE MEJORAMIENTO	82
	Anexo de plan de mejora: Plan de mejoramiento Externo [Documento Excel]].....	82
7.2.	INSTALACIONES FÍSICAS:.....	83
7.2.1.	DISEÑO DE UN CUARTO CONTROLADO.....	83
8.	86
8.1.1.	OTRAS INSTALACIONES FÍSICAS.....	94
	Adecuación de las Instalaciones Sanitarias.....	95
8.1.2.	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	97
8.1.3.	PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS	97
8.1.4.	REQUISITOS DE FABRICACIÓN	98
8.1.5.	CONTROL DE CALIDAD.....	99
8.1.6.	SANEAMIENTO.....	99
	99

9.	VALORACION ECONOMICA.....	100
10.	CONCLUSIONES	102
11.	RECOMENDACIONES	103
12.	BIBLIOGRAFIA	104
	ANEXOS.....	105
	ANEXO C.....	106
	Plan de mejoramiento [Documento Excel]	106
	Análisis del plan de mejoramiento [Documento Excel]	106

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1 Diagrama de Causa 5M, Análisis del problema.....	12
Ilustración 2. Prerrequisitos de la gestión total de la calidad	36
Ilustración 3 ideas para el plan de mejoramiento.....	82
Ilustración 4. Modelo a escala de la planta de producción de la empresa	85
Ilustración 5. Agrupación de máquinas en centros de trabajo	87
Ilustración 6. Plano cartesiano. Localizaciones existentes y localización óptima según el método de centro de gravedad.....	89
Ilustración 7. Demarcación de la zona óptima para el centro de trabajo 3.....	90
Ilustración 8. Propuesta de división física de las unidades de negocio (vista frontal de los hornos).	91
Ilustración 9. Vista panorámica de la planta indicando el área del túnel de enfriamiento.	91
Ilustración 10. Vista panorámica del túnel de enfriamiento. Toma frontal (opuesta a la ilustración 6).....	92
Ilustración 11. Entrada al túnel de enfriamiento.....	92
Ilustración 12. Vista al interior del túnel	93
Ilustración 13. Vista de la puerta de recirculación.....	94
Ilustración 14. Salida del túnel hacia la zona de despacho.....	94

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 – Marco de referencia Legal	19
Tabla 2. Clasificación de las bacterias de acuerdo a las temperaturas de desarrollo.	44
Tabla 3. Metodología	51
Tabla 4. Resultados de Evaluación.....	55
Tabla 5. POES – Pesaje de materia Primas	62
Tabla 6. POES – mezclado.....	63
Tabla 7. POES – División y moldeo	64
Tabla 8. POES – División y moldeo	65
Tabla 9. POES – Horneo	66
Tabla 10. POES – Enfriamiento.....	67
Tabla 11. POES – Corte y empaque.....	68
Tabla 12. POES – Almacenamiento	69
Tabla 13. Tabla 13 POES – Limpieza y desinfección Realizar el lavado de pisos	72
Tabla 14. POES –limpieza y desinfección, Realizar la desinfección de pisos	73
Tabla 15. POES –limpieza y desinfección, Realizar la desinfección de paredes.	74
Tabla 16. Tabla 16 POES –limpieza y desinfección, Realizar el lavado y desinfección de mesones	75
Tabla 17. POES –limpieza y desinfección, Realizar el lavado y desinfección de equipos	76
Tabla 18. POES – Limpieza y desinfección, Realizar el lavado y desinfección de utensilios.....	77
Tabla 19. POES – limpieza y desinfección, Realizar el lavado y desinfección de utensilios para moldes	78
Tabla 20. POES –Limpieza y desinfección, Limpieza de Estibas	79
Tabla 21. Tabla 20 POES – Control de Residuos.....	81

1. ELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO

Diseñar un plan de mejoramiento para el sistema de calidad a través de la herramienta de Buenas Prácticas de Manufactura que permita asegurar la salubridad de los productos de la línea de Panificación de la empresa XYZ.

1.2. PROBLEMA A TRATAR

El sistema de calidad actual no garantiza las buenas prácticas de manufactura del proceso y del producto.

1.2.1. Análisis del problema.

En la empresa XYZ, se estipula y se promueve las políticas de hacer un procesamiento de alimentos de calidad y seguros para el consumo humano.

Sin embargo, la empresa ha recopilado la trazabilidad histórica de sus productos que han sido rechazados o devueltos, dando como resultado que existe un significativo porcentaje de productos que son rechazados, por aparición repentina de hongos, mucho antes de que el producto cumpliera su plazo de vida útil (Ver anexo A).

Posteriormente, después de hacerse inspecciones preliminares a todo el sistema productivo de la empresa, se profundizó, en que las acciones que se llevan a cabo para garantizar la inocuidad del producto no cumplen con su propósito, y propician una alta probabilidad de contaminación al producto, principalmente por la exposición y manipulación dentro de un ambiente laboral en condiciones sub-estándar a nivel alimenticio¹.

De esta manera, se mapearon varios aspectos de gran impacto a nivel del control de manipulación del pan; En la línea de fabricación del pan, se evidenció en el proceso de amasado y/o formación de la preforma, fuentes de

¹ EMPRESA XYZ. Estadísticas de Averías. [Documento Excel].

2011. Disponible en: Anexo A, proyecto de grado Carlos Duque –Alejandro Rodriguez. 1p.

EMPRESA XYZ. “Registro de Diagnóstico según Decreto 3075” [Documento excel]. 2011. p 1. Disponible en: Anexo B, proyecto de grado Carlos Duque –Alejandro Rodriguez

contaminación fúngica² (crecimiento de hongos), directamente relacionadas con la actividades en los programas de manipulación de alimentos, tales como, malas prácticas del personal operativo³ y falta de orden y limpieza.

Otro aspecto relevante, que se evidenció es la débil aplicación de normas y principios básicos en el sistema productivo para prevenir la contaminación cruzada⁴, en los procesos de manufactura, al no contar con un proceso secuencial y una correcta disposición de máquinas.⁵

Por otro lado, en los procesos de horneado y crecimiento del pan, se evidenció falta de control de los características del proceso⁶, en este aspecto se pueden generar riesgos inaceptables, factores como el control de la temperatura, el pH (escala que mide la acidez o alcalinidad de un medio, va de 0 a 14), la humedad (se refiere al agua disponible), la atmósfera, los nutrientes, y el tiempo de preparación, son esenciales para frenar la formación de hongos y bacterias producidos por el ambiente de trabajo.

El cuarto aspecto identificado es la incapacidad de la empresa de disponer de documentos claros y actualizados sobre programas que muestren procedimientos estandarizados y actividades registradas que ataquen los peligros a los cuales el producto está expuesto como anteriormente se mencionó.⁷

Por ultimo es importante incluir, que dentro del distribución física de la planta, los movimientos de aire se mezclan generando diferencias de temperatura entre las zonas calientes (hornos - salas de fermentado) y las áreas más frías (zonas de enfriado y empaque) las cuales se manifiestan en la diseminación de esporas contaminantes, haciendo más vulnerables las condiciones para la producción del pan⁸.

² EMPRESA XYZ. "Registro de Diagnóstico según Decreto 3075" [Documento excel]. 2011. Disponible en: Anexo B, proyecto de grado Carlos Duque –Alejandro Rodríguez. 1p.

³ RIOFRÍO, María Fernanda; WASHINGTON Mora; COSTA Ana María. Diseño de Gestión de Inocuidad Alimentaria [Documento pdf]. 2005. **Def. Prácticas del personal operativo:** Usar protector de barba, lavado de manos antes de entrar a planta y desinfectarlas antes de manipular el producto, mantener uniforme y zapatos limpios, usar cofia, lockers limpios y ordenados, consumir alimentos en áreas designadas no dentro de la planta, no usar joyería, no usar uñas largas, postizas o pintadas, no fumar dentro de la planta.

⁴ HACCP a profundidad. [En línea]. España. Industria alimenticia, septiembre 2004, **Def. Contaminación Cruzada:** proceso por el cual los alimentos entran en contacto con sustancias ajenas, generalmente nocivas para la salud.

⁵ EMPRESA XYZ. "Registro de Diagnóstico según Decreto 3075" [Documento excel]. 2011. Disponible en: Anexo B, proyecto de grado Carlos Duque –Alejandro Rodríguez. 1p.

⁶ Ibid. p. 1.

⁷ Ibid. p. 1.

⁸ Ibid. p. 1.

Las siguientes condiciones son en síntesis los aspectos más visibles dentro del problema que manifiestan en la planta y que aminoran la capacidad de garantizar la inocuidad del producto con base en el diagnóstico posterior:

- Las disposiciones de las máquinas, la distribución de planta y el flujo del proceso de producción, no cumplen con principios de sanidad adecuados, generan contaminación cruzada y el estado de las máquinas se observa deteriorado.
- Las instalaciones físicas no cuentan con algunas de las especificaciones requeridas por principios básicos de buenas prácticas de manufactura para la prevención de plagas, proliferación de hongos y control de alérgenos.⁹
- Las prácticas higiénicas y medidas de protección sanitarias no son muy visibles en la empresa, los métodos de aplicación no siguen un control o registro habitual o continuo, esto se infiere, con base en las diferentes observaciones realizadas y los planes actuales para mejorar la higiene general.
- La limpieza y desinfección que se implementan en la planta se encuentran bajo frecuencias muy bajas, es decir, son demasiado espaciadas para las actividades de producción realizadas.
- Las operaciones de fabricación, que influyen directamente la seguridad del producto, no se encuentran documentadas.

Retomando a las repercusiones, es posible agregar que existe una significativa pérdida en ventas y una brecha muy grande para certificaciones en alta calidad, debido a que al encontrarse aproximadamente el 15% mensual del producto en devolución que muestra señales de contaminación se vuelve un claro indicador que en un punto del proceso productivo el producto se contamina, y por lo tanto, se evidencia que en la empresa XYZ no se toman las medidas ni las acciones preventivas o de detección que son pertinentes para identificar cualquier peligro en pro de la salubridad del consumidor.¹⁰

Por lo anterior, es necesario identificar las condiciones de salubridad donde debe existir un ajuste a las disposiciones que según el decreto 3075 del año 1997 deben de tenerse para determinar puntos críticos y el foco de la contaminación para su posterior aislamiento y sugerir un plan de mejoramiento con un proceso con estándares de calidad y confiables.

⁹ Empresa XYZ. "Registro de Diagnóstico según Decreto 3075" [Documento excel]. 2011. p 1. Disponible en: Anexo B, proyecto de grado Carlos Duque –Alejandro Rodríguez.

¹⁰ Empresa XYZ. "Estadísticas de Averías." [Documento excel].2011 p1. Disponible en: Anexo A, proyecto de grado Carlos Duque –Alejandro Rodríguez.

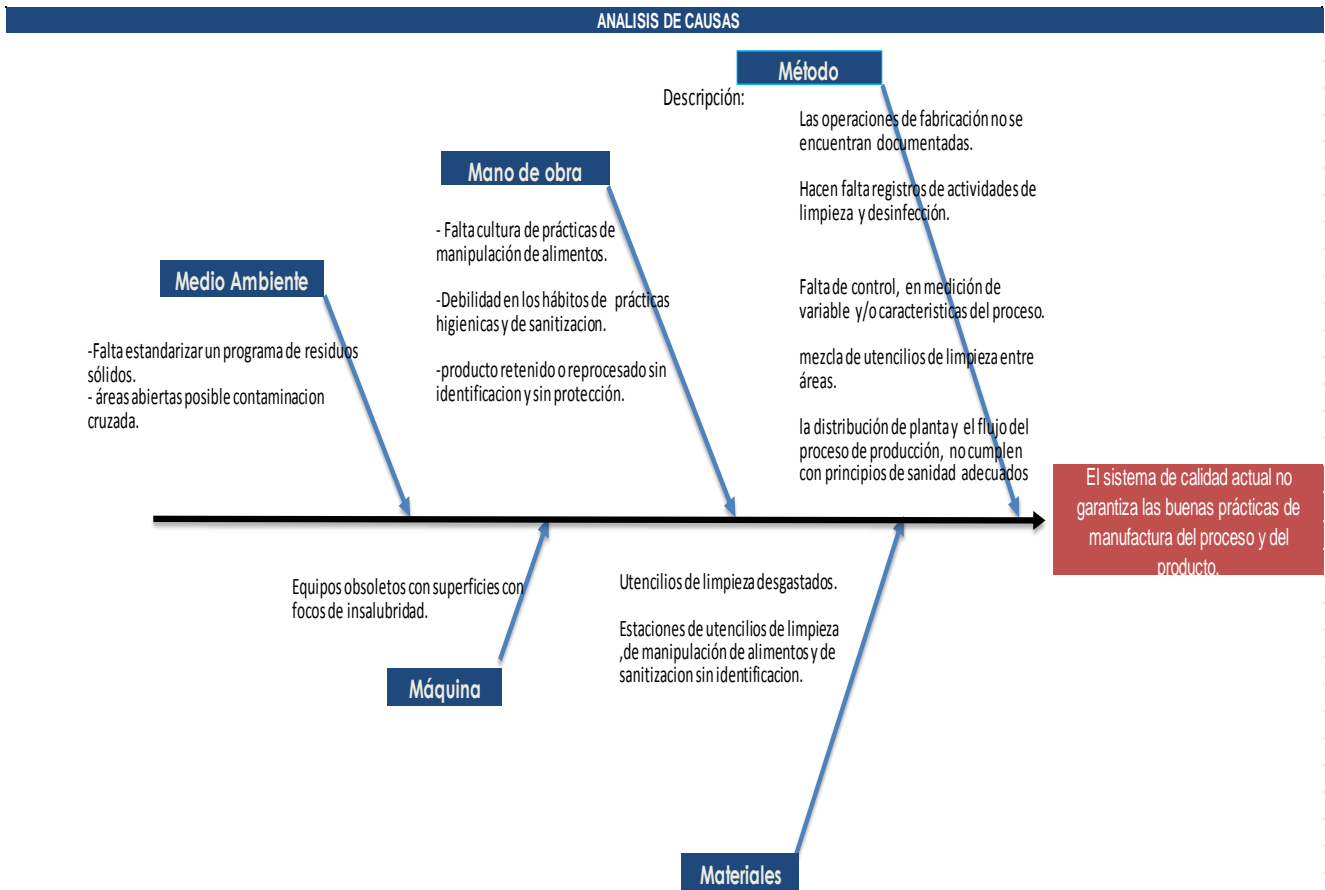


Ilustración 1 Diagrama de Causa 5M, Análisis del problema.

1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Como ingenieros industriales nos interesa tener un acercamiento al sector de la industria de alimentos ya que juega un papel notable en la economía nacional, y específicamente dentro de la dinámica de seguridad alimentaria, donde se promueve una dinámica de consumo de alimentos sanos y nutritivos a nivel nacional e internacional, gracias a la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura y políticas de calidad que logren cumplir los objetivos de la empresa en cuanto a los requerimientos de salubridad de sus productos y la seguridad de los clientes. La empresa en la cual se tiene como propósito llevar a cabo el proyecto responde a esta necesidad de mejorar sus estándares de calidad minimizando los riesgos de contaminación en logística interna (INBOOM) de productos en la línea panes.

Con una previa interacción con la empresa se evidencian problemas de sanidad en sus productos que están estrechamente relacionados a posibles agentes de contaminación del área de almacenaje, producción y transporte. Por lo tanto, la motivación para implementar este proyecto se enfoca a cumplir las

especificaciones de salubridad a través de procedimientos necesarios y herramientas de control elaboradas por los ejecutores del proyecto para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación en toda su cadena productiva.

1.4. DELIMITACIÓN

1.4.1. Tiempo. El tiempo de duración del proyecto es de un año, entre el segundo semestre académico del 2011 y terminando en el primer semestre académico del 2012.

1.4.2. Espacio. El proyecto desarrollará una etapa investigativa y otra descriptiva en los procesos productivos de la línea de panes, en una empresa de alimentos en el Valle del Cauca.

1.4.3. Alcance. El proyecto está enmarcado dentro del proceso productivo del pan, sus posibles focos de contaminación y la propuesta del tratamiento para asegurar la inocuidad de los alimentos. El proyecto contará con visitas programadas a la empresa, en la cual se ejecutaran las etapas previamente mencionadas. El área de la empresa donde centraremos nuestro foco de trabajo es la de calidad y seguridad alimentaria.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Contribuir al cumplimiento de requisitos de BPM e inocuidad alimentaria, de acuerdo con el decreto 3075/97 en una industria de alimentos.

2.2. OBJETIVO DEL PROYECTO

Diseñar un plan de mejoramiento para el sistema de calidad a través de la herramienta de Buenas Prácticas de Manufactura que permita asegurar la salubridad de los productos de la línea de Panificación de la empresa XYZ.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un diagnóstico del estado inicial de condiciones especificadas por el Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura para la fabricación del Pan, de acuerdo con los requisitos del Decreto 3075/97.
- Identificar y documentar en un manual los riesgos y puntos críticos del proceso productivo del pan, partiendo de la información del diagnóstico.
- Determinar y documentar los procedimientos operativos estándar críticos (POES) de acuerdo con los riesgos y puntos críticos de control encontrados.
- Elaborar propuestas de mejoramiento para ser aplicado por la empresa.

3. METODOLOGÍA

Etapa 1: Como paso inicial del proceso se estudiará la metodología propuesta para la implementación de un diagnóstico general de las condiciones que la empresa debe cumplir según el decreto 3075/97 concerniente a las Buenas Prácticas de Manufactura, con el objetivo de establecer un marco de referencia que permita evaluar las condiciones actuales y analizarlas según criterios de desempeño para generar un enfoque que ataque esas debilidades bajo las cuales se encuentra.

Etapa 2: Una vez se tengan claras las condiciones a evaluar y los criterios de evaluación según la norma técnica, se procede a realizar el diagnóstico durante varias visitas que están propuestas realizar a la planta. El diagnóstico se realiza en un formato estándar para la evaluación de BPM en empresas de alimentos donde se tienen observaciones puntuales con base en la normatividad; se necesita el apoyo constante de la ingeniera de alimentos con toda su experiencia técnica para las inspecciones del diagnóstico, a su vez, nuestro proceso investigativo después de haber obtenido información a través de la bibliografía referida.

Etapa 3: Después que las condiciones sobre las Buenas Prácticas de Manufactura sean evaluadas, entraremos a analizar los índices de desempeño del diagnóstico, los cuales nos muestran cómo se están comportando las diferentes condiciones de la empresa frente a la norma técnica, buscaremos los focos críticos que se atacaran con mayor relevancia, los cuales serán buscados en la siguiente 6 : instalaciones físicas, instalaciones sanitarias, los alimentos, Condiciones de saneamiento, fabricación y calidad. En esta etapa se trabajará con los índices de bajo desempeño, es decir índices con menos del 70% dentro de cada categoría del diagnóstico, tendrán en mayor refuerzo desde nuestra propuesta para generar un impacto notable.

Etapa 4: En seguida se procederá a realizar la identificación de los puntos críticos que pueden generar riesgos de contaminación desde el inicio del proceso productivo hasta su etapa final. Esta identificación de los puntos críticos se realiza con base en la norma técnica y la guía específica de la ingeniera de alimentos. Bajo la supervisión de la ingeniera obtenemos información especializada sobre el proceso productivo del pan y donde puede generar mayor riesgo, esto para tener claridad en la siguiente etapa que se pretende desarrollar.

Etapa 5: Con los riesgos y puntos críticos del proceso productivo definidos, se da inicio a la fase del proyecto correspondiente al análisis de las diferentes etapas involucradas en el proceso de fabricación del pan, esto nos proporciona herramientas de información para detectar los factores críticos que aumentan o disminuyen la probabilidad de contaminación del producto y las acciones que se deben de llevar a cabo para que los riesgos y puntos críticos se encuentren bajo los lineamientos normales del proceso indicados por la ingeniera de alimentos.

Se va a documentar dentro de un manual todo el análisis y toda la información pertinente a los riesgos y puntos críticos, este manual permite evidenciar todos los aspectos que necesitamos para encaminar propuestas de control. El Manual aplicado con ayuda de la ingeniera para cada uno de los diferentes tipos de pan de la línea panificadora de la empresa. Para entendimiento de los operarios se estableció un conjunto de símbolos que son estándares ya utilizados en las empresas panificadoras para el control de los puntos críticos y advertencia sobre posibles riesgos.

Etapa 6: Después que se hace todo el análisis y documentación sobre los puntos críticos se procede a realizar las especificaciones de los procedimientos operativos estándar (POES) para cada uno de los puntos críticos del proceso productivo, así también, se utilizarán para cumplir a cabalidad el objetivo 3 de nuestro proyecto, los POES servirán como lineamientos que nos permiten reforzar las acciones para prevenir la desestabilización de los puntos críticos, y además, servirán para la implementación y control de los programas de bpm. El formato que desarrollamos es tomado de la bibliografía referida pero adaptado por los ejecutantes del proyecto con observaciones técnicas de la ingeniera de alimentos para lograr una disminución en la probabilidad de riesgo y mantener las condiciones estables de modo que contribuyan al cumplimiento de las BPM.

Etapa 7: El último paso consiste en tomar todas las consideraciones técnicas frente a la normatividad obtenidas en los 3 objetivos anteriores y elaborar una propuesta de mejoramiento que integre todos los aspectos técnicos y funcionales de Sistema de calidad para garantizar las buenas prácticas de manufactura en la empresa XYZ.

4. MARCO DE REFERENCIA

A través del marco de referencia se busca sintetizar, los temas que consideramos abarcar en la propuesta de implementación del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura, enfocado en empresas productoras de pan y sus derivados. Los temas de conocimiento a considerar serán los siguientes:

BPM: Se define como Buenas Prácticas de Manufactura, es el sistema utilizado para la obtención de alimentos seguros; a través de las normativas preestablecidas por el código alimentario de cada país; este busca que el proceso de producción, envasado y manipulación de alimentos, reduzca al máximo los riesgos y peligros asociados con la contaminación; este sistema es la principal herramienta en la que se fundamenta el proyecto. Los temas más importantes a desarrollar en el BPM son:

- Análisis de Edificaciones e instalaciones.
- Requisitos para equipos y Utensilios.
- Requisitos para el personal Manipulador del alimento.
- Capacitación.
- Gestión frente a la contaminación Cruzada.
- Control de calidad en el proceso.
- Saneamiento.
- Envasado, almacenamiento y transporte.

HACCP: Sistema de análisis de peligros y puntos críticos (Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP), es un sistema preventivo de control, que utiliza el monitoreo para controlar las fuentes potenciales o puntos críticos de contaminación en cualquier parte del proceso de producción. Lo que se busca con este tema es que, previo al desarrollo y aplicación del BPM, se dejen las herramientas sólidas para que la empresa a largo plazo desarrolle el sistema HACCP¹¹.

¹¹ RIOFRÍO, María Fernanda; WASHINGTON Mora; COSTA Ana María. Diseño de Gestión de Inocuidad Alimentaria [Documento pdf]. 2005. [Citado en: 26 de noviembre de 2011]. Disponible en:

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13600/1/Dise%C3%B1o%20de%20Gestion%20de%20inocuidad%20alimentaria.pdf>

PROCESO PRODUCTIVO DEL PAN: se define como el conjunto de operaciones necesarias dentro de una industria productora de pan, para modificar la materia prima, y transformarla en el producto final. Para poder aplicar herramientas de BPM, es necesario enfocarse en los procesos específicos de esta industria, con el fin de tener un muy buen desempeño en el análisis, el diagnóstico y la propuesta de mejora de este proyecto.

MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS: Se realiza una descripción microbiológica y de formas de contaminación que podrían afectar al pan, con el objetivo de implicar el tipo de contaminación que puede existir en este producto, y sus condiciones específicas de desarrollo en su proceso productivo.

PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO: Para mejorar la calidad en la producción de una industria, es necesario seguir una metodología bien estructurada, para lograr atacar el trasfondo de los problemas. A través del ciclo de calidad PHVA (Planear, Hacer, verificar y actuar), aplicada al proyecto de mejora, se busca liberar a la empresa de cantidad de acciones instantáneas respecto a las prácticas de seguridad alimentaria, por calidad de soluciones de fondo, que a corto o a mediano plazo, generan un alto impacto en la calidad.¹²

¹² GUTIERREZ PULIDO, Humberto; SALAZAR, Román de la Vara. Control estadístico de calidad y seis sigmas. 2005 p. 13-15

4.1. ANTECEDENTES O ESTUDIOS PREVIOS

4.1.1. Antecedente Legal

REQUISITO REGULATORIO	SEGÚN NORMA(S)	DESCRIPCION GENERAL
Buenas Practicas de Manufactura	Decreto 3075 de 1997	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA En ejercicio de sus atribuciones Constitucionales y legales y en especial las que le confiere el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y la Ley 09 de 1979.
Seguridad Alimentaria y nutricional	CONPES 113 Política de SAN	La Política se enmarca en el Plan Nacional de Desarrollo y se refuerza por los compromisos adquiridos en la "Cumbre Mundial sobre la Alimentación"
Medidas Sanitarias y Fitosanitarias	CONPES 3375	El presente documento somete a consideración del Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES la Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e inocuidad de alimentos para el Sistema Nacional de Medidas de Sanitaria y Fitosanitarias
Codex Alimentarius	Principios de higiene- Etiquetados de alimento- Análisis de riesgo de nocuidad.	Desarrollar normas alimentarias, bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias, normas específicas para el producto de consumo .
HACCP	Decreto 60 de 2002	Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - Haccp en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

Tabla 1 – Marco de referencia Legal, Fuente: Creación Investigadores

Este recuadro sintetiza el marco legal en el cual se fundamenta las buenas prácticas de manufactura en Colombia, en este proyecto se trabajará con el decreto 3075 de 1997 y con el decreto 60 de 2002, con base en estos decretos se realizará el diagnóstico para la compañía, y el punto de partida para los planes de acción y las propuestas mejora a lo largo del proyecto.

4.1.2. Buenas prácticas de Manufactura según el IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura)

Las nuevas tendencias en el consumo mundial de alimentos se orientan a la demanda de productos que cumplan cada vez más estrictas normas de sanidad, inocuidad y calidad. Este panorama es producto de un entorno comercial que se torna más exigente y competitivo en razón de la globalización de los mercados y la interdependencia económica. Las distintas crisis alimentarias que se han suscitado en la última década —la contaminación microbiana de frutas y hortalizas frescas, la Encefalopatía espongiforme bovina (la enfermedad de las “vacas locas”) y la influenza aviar, entre otras—, así como la preocupación que generan los residuos de plaguicidas y los alimentos genéticamente modificados, han sensibilizado aún más a los consumidores con respecto a las condiciones en que se producen y comercializan los alimentos, por lo que exigen las máximas garantías para asegurarse que el consumo de alimentos no entrañe ningún riesgo para la salud.¹³

Por esta razón, muchos países han establecido directrices, normas, reglamentaciones y sistemas que aseguren la provisión de alimentos inocuos y aptos para el consumo. El Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) de la Organización Mundial del Comercio (OMC) confirma el derecho de los países a aplicar las medidas de inocuidad necesarias, las cuales se consideran justificadas y de conformidad con las cláusulas del Acuerdo MSF, si se basan en las Normas del Codex Alimentarius y textos afines.

Es importante señalar que así como existen prescripciones oficiales para acceder a los mercados, los agro empresarios también deben prestar atención a un gran número de normas y estándares privados que generalmente son más exigentes. Las normas privadas, aunque formalmente no son obligatorias, en la práctica suelen serlo, lo que afecta la capacidad de cumplimiento de las empresas, particularmente la de los pequeños agro empresarios por los costos que entraña su implementación, certificación, mantenimiento, entre otros.

Ante este panorama el IICA ha decidido poner a disposición de los pequeños y medianos agro empresarios de las Américas la presente guía, con el objeto de brindar orientaciones generales sobre las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con base en los Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarius, como punto de partida para la aplicación progresiva y concatenada de sistemas más complejos.¹⁴

¹³ DIAZ Alejandra, UDRÍA rosario; Buenas Prácticas de Manufactura, Una guía para pequeños y medianos agroempresarios. IICA [Documento pdf]. 2009. [Citado en: 28 octubre de 2012] p 7-15 disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5294e/A5294e.pdf>.

¹⁴ DIAZ Alejandra, UDRÍA rosario; Buenas Prácticas de Manufactura, Una guía para pequeños y medianos agroempresarios. Op. cit. p. 7-15.

Los esquemas de certificación privada pueden favorecer más adelante reconocimientos en los mercados para fortalecer la competitividad, bajo estrategias de promoción comercial que promuevan la calidad superior de los productos, a través de sellos que impliquen un significado de valor.

La pequeña y la mediana empresa enfrentan muchos desafíos para la implementación de las buenas prácticas y de los sistemas de gestión de inocuidad cada vez más integrales y complejos para salvaguardar la salud de los consumidores y ganarse su confianza, con las mismas responsabilidades que cualquier otra empresa alimentaria de mayores dimensiones, independientemente de que la producción se orienta al comercio local o al internacional.

Está claro que el reto es aún mayor para las pequeñas empresas que se localizan en los territorios rurales, por las condiciones, muchas veces adversas, de infraestructura, saneamiento, transporte y falta de personal capacitado, entre otras, que deben enfrentar. Con frecuencia, en este tipo de empresas, toda la responsabilidad recae en una sola persona, que debe asumir, por ejemplo, todo lo relativo a la producción y la comercialización, a las que se agregarían las exigencias en materia de inocuidad y calidad.

La inocuidad, como señalamos anteriormente, es fundamental en el comercio de alimentos, y si bien hoy día no otorga ninguna ventaja competitiva, nadie puede producir alimentos sin apegarse a las buenas prácticas de manufactura. Si un producto no puede ingresar a un mercado porque no satisface los requisitos, las ventajas que podrían derivarse de un acuerdo de libre comercio se ven con frecuencia neutralizadas. De ahí la importancia de brindarle a este sector orientaciones prácticas que le ayuden a comprender los requisitos de higiene que debe cumplir para lograr la inocuidad de los alimentos, con absoluto respeto de las normativas existentes y con pensamiento creativo y criterio sanitario para la aplicación de las mismas.

4.1.3. BPM en Colombia.

Las Buenas Prácticas de Manufactura, surgen como una respuesta o reacción ante acontecimientos históricos de alto impacto, por la falta de sanidad, pureza y buen tratamiento de alimentos y /o medicamentos a nivel mundial.

Actualmente, las regulaciones legales de las Buenas Prácticas de Manufactura, son administradas por la OMS (Organización mundial de la salud) y la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), que a través del órgano intergubernamental llamado Codex Alimentarius, busca cumplir el objetivo de garantizar la inocuidad de los alimentos. Los libros publicados por la comisión de Codex Alimentarius, que contienen la información precisa sobre el estudio de BPM, son la quinta edición de “higiene de alimentos”, el libro “etiquetados de alimentos”, y finalmente el libro, “Análisis de riesgos para la inocuidad de los alimentos”.¹⁵¹⁶

En Colombia, a través de del ministerio de protección social, se manifiesta el decreto 3075 de 1997, este establece el conjunto de Buenas Prácticas de Manufactura BPM, las cuales deben ser cumplidas por todas las industrias del sector alimentario. A su vez, el ministerio de salud pública a través del decreto 60 del 2002, promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico HACCP, como sistema o método de aseguramiento de la Inocuidad de los Alimentos y establecer el procedimiento de certificación al respecto.¹⁷

¹⁵ CODEX ALIMENTARIUS, ANÁLISIS DE RIESGOS DE INOCUIDAD ALIMENTARIA. [En línea], cuarta edición, COMISION CODEX ALIMENTARIUS, 2009. Disponible en internet: ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Risk/Risk_EN_FR_ES.pdf. ISBN 978-92-5-005911-2.

¹⁶ CODEX ALIMENTARIUS, HIGIENE DE ALIMENTOS. [En línea] Cuarta Edición, Roma, Italia. COMISION CODEX ALIMENTARIUS, 2009. Disponible en internet: ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Hygiene/FoodHygiene_2009s.pdf

¹⁷ DECRETO NÚMERO 60 DE 2002. [En línea] Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico- HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. 18 DE ENERO DE 2002. MINISTERIO DE SALUD. Bogotá

4.1.4. Otros estudios.

Dentro del contexto de aplicación de las BPM, para la producción de pan, es preciso resaltar los estudios realizados por la Dirección Nacional de Alimentos de Argentina, el cual, por medio de su publicación de “Guía de Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura”, se involucra, desde la microbiología alimentaria y los tipos de contaminación, hasta pasar por todas las actividades de la cadena productiva, (fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte y comercialización).¹⁸

Otros importantes estudios realizados, son la creación del “Manual de Buenas Prácticas de Fabricación en la Industria elaboradora de Pan”, “Plan de control” y “Plan de manipulación higiénica” realizado por la asociación Vida Sana, Girona España. Este manual enfatiza, sobre el control que se le debe hacer a las áreas y procesos, de una empresa de alimentos de pan, como también, expone cuales son los puntos críticos mas frecuentes a enmarcar sobre esta línea de alimentos.

Otro artículo que sirve como énfasis para el proyecto de grado, es la tesis de grado “Diseño de Gestión de inocuidad alimentaria, en un empresa elaboradora de premezcla de Panificación”; En la cual, se puede extraer información importante sobre esquemas de tareas específicas relacionadas con la limpieza y desinfección, que deben llevarse a cabo para cumplir con los propósitos de un plan de acción. Dentro de este artículo encontramos, cómo elaborar esquemas de monitoreo y verificación de tareas, sobre las actividades dentro del proceso del pan

¹⁸ Boletín de difusión buenas prácticas de manufactura [En línea]. Argentina. Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria – SAGPyA [S.F] [citado 15 de septiembre de 2011] Disponible en internet: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_2002.pdf.

4.1.5. Marco general

4.1.6. El Codex Alimentarius.

La Comisión del Codex Alimentarius fue creada en 1963 por la FAO y la OMS con el propósito de desarrollar normas alimentarias, bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias. Los objetivos principales del Programa son, la protección de la salud de los consumidores, asegurar prácticas equitativas en el comercio de alimentos y promocionar la coordinación de todas las normas alimentarias acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.¹⁹

El Codex Alimentarius, que en latín significa “Código sobre alimentos”, consiste en una recopilación de normas alimentarias, códigos de prácticas y otras recomendaciones, cuya aplicación busca asegurar que los productos alimentarios sean inocuos y aptos para el consumo. El acuerdo MSF de la OMC reconoce al Codex Alimentarius como organismo de referencia en materia de inocuidad de los alimentos.

4.1.7. Las Buenas Prácticas de Manufactura: Enfoque conceptual.

Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, y para evitar su adulteración. También se les conoce como las “Buenas Prácticas de Elaboración” (BPE) o las “Buenas Prácticas de Fabricación” (BPF).²⁰

Históricamente, las Buenas Prácticas de Manufactura surgieron en respuesta a hechos graves relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de alimentos y medicamentos. Los antecedentes se remontan a 1906, en Estados Unidos, cuando se creó el Federal Food & Drugs Act (FDA). Posteriormente, en 1938, se promulgó el Acta sobre alimentos, Drogas y Cosméticos, donde se introdujo el concepto de inocuidad. El episodio decisivo, sin embargo, tuvo lugar el 4 de julio de 1962, al conocer los efectos secundarios de un medicamento, hecho que motivó la enmienda Kefauver-Harris y la creación de la primera guía de buenas prácticas de manufactura. Esta guía fue sometida a diversas

¹⁹ DIAZ Alejandra, UDRÍA rosario; Buenas Prácticas de Manufactura, Una guía para pequeños y medianos agroempresarios. IICA [Documento pdf]. 2009. [Citado en: 28 octubre de 2012] p 7-15 disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5294e/A5294e.pdf>

²⁰ DIAZ Alejandra, UDRÍA rosario; Buenas Prácticas de Manufactura, Una guía para pequeños y medianos agroempresarios. Op. cit. p. 7-15

modificaciones y revisiones hasta que se llegó a las regulaciones vigentes actualmente en Estados Unidos para buenas prácticas de manufactura de alimentos, que pueden encontrarse en el Título 21 del Código de Regulaciones Federales (CFR), Parte 110, Buenas prácticas de manufactura en la fabricación, empaque y manejo de alimentos para consumo humano.

Por otro lado, ante la necesidad de contar con bases armonizadas para garantizar la higiene de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria, el Codex Alimentarius adoptó en 1969, el Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos, que reúne aportes de toda la comunidad internacional.

4.1.8. Los Principios Generales de Higiene del Codex Alimentarius.

El Código Internacional Recomendado de Prácticas-Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarius establece las bases para garantizar la higiene de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor final. El código fue adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius en el VII Período de Sesiones (1969) y ha sido revisado en diversas oportunidades.²¹

Los Principios Generales de Higiene de los Alimentos brindan una orientación general sobre los distintos controles que deben adoptarse a lo largo de la cadena alimentaria para garantizar la higiene de los alimentos.

Estos controles se logran aplicando las Buenas Prácticas de Manufactura y en lo posible el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés). Este último se aplica con el fin de optimizar la inocuidad alimentaria, como se describe en las Directrices del Codex para la Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), aprobadas por el Codex en 1993 e incluidas como anexo en el Código de Principios Generales de Higiene de los Alimentos, en 1997. Este código ha sido sometido a varias revisiones; la cuarta de ellas en el 2003 (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003). Las Buenas Prácticas de Manufactura forman parte de los Principios Generales de Higiene de los Alimentos.

Se reconoce internacionalmente que las recomendaciones brindadas en los Principios Generales de Higiene de los Alimentos son esenciales para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos. La presente guía se fundamenta en estos principios.

²¹ Ibid.. p. 7-15.

4.1.9. Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento y las Buenas Prácticas de Manufactura.

La higiene supone un conjunto de operaciones que deben ser vistas como parte integral de los procesos de elaboración y preparación de los alimentos, para asegurar su inocuidad. Estas operaciones serán más eficaces si se aplican de manera tanto regular y estandarizada como debidamente validada, siguiendo las pautas que rigen los procesos de acondicionamiento y elaboración de los alimentos.²²

Una manera segura y eficiente de llevar a cabo esas tareas es poniendo en práctica los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), una derivación de la denominación en idioma inglés de Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP).

Los POES describen las tareas de saneamiento para ser aplicados antes, durante y después del proceso de elaboración. Los POES son complementarios a las BPM y forman parte de los Principios generales de higiene.

4.1.10. Las Buenas Prácticas de Manufactura y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

Es importante destacar la importancia de los Principios Generales de Higiene de los Alimentos como base fundamental para poder aplicar sistemas más complejos e integrales para la gestión de la inocuidad y la calidad en la producción de alimentos.

Por esta razón, antes de aplicar el Sistema HACCP es importante el cumplimiento adecuado de las BPM y los POES. De no ser así, la aplicación del Sistema HACCP puede conllevar a la identificación de puntos críticos de control que muy bien podrían haber sido atendidos por las BPM, sin tener que ser vigilados y controlados bajo el Sistema HACCP. Esto también suele ocurrir debido a una aplicación deficiente de las BPM.²³

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que si bien las BPM y los POES se consideran pasos previos para la implementación eficiente del Sistema HACCP, su aplicación práctica demanda el conocimiento de los principios del Sistema HACCP para garantizar una visión integral de la inocuidad.

²² Ibid., p. 7-15.

²³ Ibid., p. 7-15.

Por ejemplo, si se planea construir la estructura interna de una planta de alimentos, las BPM recomendarán que las puertas tengan una superficie lisa y no absorbente, que sean fáciles de limpiar y, en caso necesario, de desinfectar. El procesador tendrá que hacer una evaluación de riesgos para decidir si realmente debe colocar una puerta de un material resistente a sustancias desinfectantes. Esto puede resultar oneroso sobre todo si, por la naturaleza del producto y por las operaciones que se realizan, tal vez solo se deba colocar una puerta que garantice la separación física de las operaciones contiguas para evitar la contaminación cruzada. La aplicación de las BPM también demanda la evaluación del riesgo potencial de cada peligro alimentario en el procesamiento de los alimentos.

Los peligros con baja probabilidad de ocurrencia o de escasa gravedad no serán seguramente objeto de análisis en un Plan HACCP, pero sí deberán ser considerados en el marco de las BPM.

De esta forma, quien aplica las BPM deberá también ejecutar, en algunos casos, un análisis de peligro para cada producto o tipo de proceso y para cada producto nuevo, aunque no esté implementando el HACCP. Las BPM y el Sistema HACCP muestran una relación de interdependencia y su aplicación demanda el conocimiento de los principios del Sistema HACCP para garantizar una visión integral de la inocuidad.

4.1.11. Hacia un sistema de gestión de la inocuidad

Hoy en día, la inocuidad de los alimentos ha desarrollado un enfoque analítico y sistemático para la determinación de los peligros y su control. Está basada en una visión integrada “de la granja al consumidor”; es decir, a lo largo de toda la cadena alimentaria. Además, otorga una responsabilidad compartida a todos los actores de la cadena.²⁴

El enfoque actual de la inocuidad de los alimentos brinda al productor mayor responsabilidad y autonomía para el manejo de la inocuidad y una mayor flexibilidad para responder a los requerimientos diversos y cambiantes de los mercados. En relación a los consumidores, reconoce su responsabilidad para almacenar, manipular y preparar los alimentos de manera apropiada.

Ahora bien, la naturaleza interdependiente de la producción de alimentos exige un trabajo multidisciplinario y colaborativo entre todos los participantes de la cadena, tanto del sector público como del privado, para identificar y controlar los riesgos para la salud de los consumidores. Igualmente, demanda una amplia

²⁴ Ibid.. p. 7-15.

coordinación intersectorial a nivel de agricultura, salud, comercio, ambiente y economía, entre otros.

En la complejidad de la cadena alimentaria, cada uno de sus eslabones debe contar con una solidez idéntica para proteger la salud humana, la que será construida paso a paso, adoptando buenas prácticas y sistemas de gestión en cada una de las etapas, en un proceso de mejora continua. La pérdida de inocuidad es causa de múltiples problemas, de salud, reducción de vida útil, pérdida de valor comercial, sobrecostos por reprocesos, restricciones, retenciones, sanciones y otros problemas comerciales, impacto económico y efectos en la imagen de país. El impacto de los costos asociados con estos problemas puede resultar significativo en la solidez de las empresas e influir en la permanencia o no de las empresas en el mercado.

Abordar con decisión el tema de la inocuidad de los alimentos es estratégico para todos los países, por razones de salud pública, de competitividad, de acceso a mercados, de bienestar y de progreso en general.²⁵

4.2. MARCO TEÓRICO

A continuación se presentan los temas más relevantes que serán de mayor utilidad, para desarrollar y cumplir con los objetivos del proyecto:

4.2.1. BPM. Buenas Prácticas de Manufactura o (BPM) es el sistema que establece las normas que se deben de gestionar para evitar la contaminación en la manipulación, en el proceso de producción, empaque y distribución de un empresa de alimentos y /o medicamentos.²⁶

Este sistema es exigido por la comisión internacional del Codex Alimentarius, en Colombia, a través del decreto 3075 de 1997 del Ministerio de la Protección social, exige que por obligación que toda empresa productora de alimentos, adopte herramientas para garantizar la inocuidad de los productos. Este sistema es el punto de partida para otros sistemas de calidad como el sistema de análisis de riesgos y puntos críticos (HACCP), las normas ISO 9000, que sirven como complemento a este proyecto en específico. Es importante tener en cuenta, que por medio de un diagnóstico de evaluación de los investigadores del proyecto,

²⁵ Ibid.. p. 7-15.

²⁶ DECRETO 3075 DE 1997, - BPM, ENERO DE 1997. MINISTERIO DE SALUD. p 5 Disponible en internet:

http://www.legicol.com/lejuro40/Decreto_3075_de_1997.pdf

se evalúan los prerrequisitos o puntos débiles que debería atacar el sistema BPM, y en la elaboración del diagnóstico, prevaleció la normatividad publicada en el decreto 3075 del 1997, para cada área o tema específico dentro de la pyme productora de pan.

A continuación se hará una detallada síntesis de los puntos más relevantes a tener en cuenta del BPM:

4.2.1.1. Edificación e instalaciones:

A nivel externo:

- La localización y los accesos a la planta deben estar en lugares aislados de cualquier foco de insalubridad que represente riesgos potenciales para la contaminación del alimento. Libres de acumulación de basura, con superficies pintadas o recubiertas con materiales que faciliten el mantenimiento sanitario e impidan la generación de polvo, y el estancamiento de aguas o la presencia de otras fuentes de contaminación para el alimento.²⁷
- En el diseño y la construcción deben garantizar que proteja los ambientes de producción, impidiendo la entrada de polvo, lluvia, suciedades u otros contaminantes, así como del ingreso y refugio de plagas y animales domésticos.
La edificación debe estar separado de manea física y / o funcional de áreas adyacentes donde se realizan operaciones de producción susceptibles de ser contaminadas.

A nivel interno:

- El área o el tamaño adecuado para la instalación operación y mantenimiento de equipos, circulación de personal y traslado de material. El tamaño adecuado está catalogado que la capacidad mínima de los locales sea de 15 m². Debe existir una secuencia lógica del proceso, de esta manera se evita la contaminación cruzada. Así mismo, la edificación debe de garantizar el espacio para cumplir las labores de limpieza y desinfección según lo establecido en el plan de saneamiento del establecimiento. El tamaño de los almacenes o depósitos debe ser de un volumen proporcional a los insumos, materias primas, producto en proceso y producto terminados, garantizando el flujo de material y de

²⁷ DECRETO 3075 DE 1997, - BPM, ENERO DE 1997. MINISTERIO DE SALUD. Edificación e instalaciones . Disponible en:
http://www.legicol.com/lejuro40/Decreto_3075_de_1997.pdf.

personal en la planta. No se permite que existan viviendas o dormitorios dentro de la edificación.

- La disposición del agua debe ser potable, fría, caliente y a presión, cumpliendo con las normas del ministerio de Salud; a excepción de utilización de agua no potable en procesos que no conminen el alimento, y el cual tengan un sistema de tuberías y drenajes totalmente independientes al sistema de agua potable. Se debe de disponer de un tanque externo con tapa, con capacidad para atender las necesidades de un día de producción. Debe existir un servicio periódico de limpieza y desinfección.
- La disposición de residuos sólidos deben ser evacuados frecuentemente de las áreas de producción y disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores, ni se promueva generación de plaga.
- Las instalaciones sanitarias, deben de garantizar una cantidad suficiente de servicio de duchas y sanitarios, independiente para hombre y mujeres, con los recursos necesarios para facilitar la higiene personal. Aproximadamente debe cumplirse la proporción de un retrete por cada veinte empleados, y un orinal por cada 40 empleados.

Se deben instalar lavamanos dentro o muy próximas al área de elaboración del pan. Se deben poner avisos o advertencias al personal sobre la necesidad de lavarse las manos luego de usase los servicios sanitarios.

4.2.2. Condiciones específicas del área de producción: Los pisos deben estar contruidos con materiales que no formen sustancias toxicas, deben ser resistentes, impermeables y no deslizantes, estar sin porosidad. La pendiente mínima para el piso, en zonas de alta humedad es de 2%, con un sifón de drenaje por cada 40 mts² a la redonda y para zonas baja humedad 1% de pendiente como mínimo. El sistema de tuberías y drenajes para la conducción y recolección de aguas residuales, deben tener la capacidad de salida rápida y efectiva de los volúmenes máximos generados por el agua. Los grifos deben estar protegidos por rejilla y diseñados de tal forma que se permita su limpieza.

- Las paredes deben de ser de material resistente, no deben tener humedades, ni estar con pintura descascarada. Su superficie debe ser lisa, sin poros, con pinturas claras y no toxicas, de fácil limpieza y desinfección. Las uniones entre las paredes, los techos y el piso deben estar sellados y tener una forma redonda, para impedir la

acumulación de suciedad y facilitar la limpieza. Debe de existir una holgura suficiente entre las paredes y los equipos o material apilado, para evitar la acumulación de polvo, limpiar y desinfectar.

- Los techos deben estar diseñados y contruidos de la forma que se evite la acumulación de suciedad, la humedad, la formación de mohos y hongos, el desprendimiento superficial y además de facilitar la limpieza y el mantenimiento. Deben tener sistemas de iluminación con rejilla.
- Las puertas deben tener superficies lisas, impermeables, de material resistente y de gran amplitud, su ajuste debe ser hermético. No debe existir una puerta que comunique el exterior con las áreas de elaboración del producto. Preferiblemente, deben tener un sistema un sistema de auto-cerrado para mantener las condiciones atmosféricas deseadas.
- Las ventanas y otras aberturas en las paredes deben estar contruidas para evitar la acumulación de polvo y suciedades, y posibilitar su limpieza. Se debe tener sistemas de extracción de aire con filtros presentes y sanos. Respecto al sistema de ventilación inducido por ventiladores y aire acondicionado, el aire debe ser filtrado, y se debe mantener una presión positiva en las áreas de producción, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior.
- La iluminación debe ser la más adecuada, la intensidad no de ser inferior 540lux, en puntos de inspección, 220 luxen locales de alimentos, y 110 lux en otras áreas del establecimiento.

4.2.3. Equipos y Utensilios. Los equipos y utensilios utilizados deben cumplir con las siguientes condiciones específicas:

Los equipos, utensilios y todo tipo de artefacto que este en contacto con el producto, debe ser resistentes al uso y a la corrosión, así como a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección. La superficie del material de contacto no solo debe ser inerte a la hora del contacto con la superficie del producto, debe ser no liso, no poroso y estar libre grietas e intersticios.²⁸

No se permiten equipos ni utensilios a base de plomo, cadmio, zinc, antimonio, hierro, vidrio u otros que resulten de riesgo para la salud; deben ser desmontables para la limpieza e inspección. Internamente, los equipos no

²⁸ Ibid.. p. 30

pueden tener piezas o accesorios que requieran lubricación o que requieran de conexiones peligrosas.

Las mesas y mesones que se utilizan en la manipulación de los alimentos, deben ser totalmente lisas, con bordes sin aristas y estar construidas con materiales resistentes, impermeables y lavables. Los contenedores y recipientes usados, para depósito de residuos deben ser totalmente herméticos, impermeables y de fácil limpieza.

La distancia entre los equipos y las paredes perimetrales, columnas u otros elementos de la edificación, debe ser tal que les permita funcionar adecuadamente y facilite el acceso para la inspección, limpieza y mantenimiento. Podrán ser lubricados con sustancias permitidas y empleadas racionalmente.

4.2.4. Personal Manipulador de alimentos

Los empleados de las industrias de alimentos deben mantener el cabello corto o si se usa largo debe estar recogido y dentro de la cofia o gorro, las uñas tienen que estar cortas a la altura de la yema de los dedos, limpias y sin esmalte, bañarse y lavarse el cabello diariamente, afeitarse diariamente, dejar en el vestuario el reloj, los anillos, los aros, pulseras, cadenas o cualquier elemento que pueda contaminar los productos, evitar el uso de perfumes fuertes y penetrantes. Utilizar una vestimenta de color claro que permita una visualización de limpieza.

El personal previo a sus funciones de trabajo y con una frecuencia de mínimo una vez al año, debe de pasar por reconocimiento médico. La dirección de la empresa debe tomar medidas necesarias frente al personal que padezca o se sospeche que presente una enfermedad que signifique un riesgo de contagio a los alimentos.²⁹

4.2.5. Capacitación y Educación

Deberán efectuar la capacitación primaria en educación sanitaria, si están involucrados en la manipulación de alimentos, materias primas, utensilios y equipos a través de un curso instructivo. El cual, la empresa debe de promover de manera continua, mediante charlas y cursos que promuevan el desarrollo en este tema. Por último es importante resaltar, que el manipulador de alimentos debe

²⁹ Ibid. p 32.

tener el control sobre los puntos críticos y debe de conocer de los límites críticos y la acciones correctivas a tomar cuando exista la desviación.³⁰

4.2.6. Requisitos de higiene en la elaboración

Materia prima e insumos: Para la manipulación de materia prima e insumos se necesita una serie de requisitos. La recepción de estas deben cumplir con lineamientos que eviten su contaminación o deterioro. Estas deben ser inspeccionadas a su previo uso, clasificados y sometido a análisis de laboratorio si es necesario. Las materias primas que necesiten ser descongeladas, debe de efectuarse a una velocidad controlada, para evitar la generación de microorganismos, y no pueden ser re- congeladas.

Los depósitos de materia prima, producto en proceso, el envasado del producto terminado y el producto terminado deben estar almacenados en espacios independientes de la planta, a menos que no representen un riesgo de contaminación cruzada. Por otro lado, es importante tener en cuenta que se necesita dejar unas holguras entre el material apilado en stock de inventario, de mínimo 60 cm respecto a las paredes perimetrales.³¹

4.2.7. Gestión en la operación de fabricación

En todos los procesos de fabricación, se deben de gestionar los controles, físicos, químicos, microbiológicos y organolépticos en los puntos críticos del proceso de fabricación con el fin de prevenir cualquier tipo de contaminación en los alimentos. Para evitar el rápido crecimiento microbiano, los procesos deben de gestionarse, secuencial y continuamente para que no se produzcan retrasos indebidos y se contaminen los alimentos. Los productos devueltos por defectos de fabricación no podrán reprocesados, re empaquetados o corregidos bajo ningún argumento.³²

4.2.8. Gestión frente a la contaminación cruzada

Las personas que manipulen materias primas o productos semi-elaborados susceptibles de contaminar el producto dentro de cualquier otro proceso de la cadena productiva, deben de evitar entrar en contacto con otra área u otro producto, hasta que se adopte las debidas precauciones higiénicas y medidas de protección. De esta manera, todo equipo o utensilio utilizado en un proceso debe de limpiarse y desinfectarse al pretender ser trasladado y utilizado en otra

³⁰ Ibid.p 35.

³¹ Ibid.p 36.

³² Ibid. p 37.

área y en otro proceso, evitando que de forma directa o indirecta se contamine un alimento higienizado.³³

4.2.9. Control de calidad en el proceso de producción:

Desde un enfoque productivo, todas las industrias de alimentos deben tener un sistema de control y aseguramiento de calidad en sus procesos, que prevengan defectos de producción, y prevengan los defectos inevitables o naturales que puedan generar riesgos en los alimentos para los consumidores. Por ende, deben tener como mínimo, especificaciones de materia prima, producto en proceso y producto terminado, y deben incluir criterios claros para la aceptación y rechazo de los productos. Deben existir documentación sobre la planta, los procesos y los equipos, como también, la existencia de guías, manuales de instrucciones sobre los equipos y procesos y procedimientos para la fabricación del producto. En conclusión, toda esta documentación debe tener en cuenta todos los factores que puedan afectar la calidad, factores como el manejo de los alimentos, el equipo de procesamiento, el control de calidad, almacenamiento y distribución, procesamiento de laboratorios.

Todas las pruebas de muestreo y los procesamientos de laboratorio y método de ensayo, deben ser reconocidos oficialmente, con el fin de garantizar y asegurar resultados confiables.³⁴

4.2.10. Saneamiento

Toda industria de alimentos debe tener tres programas desarrollados y documentados; el programa de limpieza y desinfección, el programa de control de plagas y el programa de desechos sólidos, toda empresa debe tener los procedimientos por escrito, de cómo se van a efectuar las operaciones para estos tres programas, incluyendo los recursos utilizados, los responsables de la operación, procedimientos, frecuencia de aplicación y equipos necesarios para su gestión.³⁵

4.2.11. Envasado

Se debe desarrollar el envasado del material o del insumo necesario, con el fin de excluir cualquier tipo de contaminación. Respecto a la identificación de lotes, cada recipiente debe estar marcado de manera clara identificando la fábrica

³³ Ibid. p 39

³⁴ Ibid. p 40

³⁵ Ibid. p 41

productora y el lote. Por otro lado, cada lote debe de llevar un registro, legible y con fecha de los detalles técnicos y de precaución respecto a la producción.³⁶

4.2.12. Almacenamiento

El almacenamiento debe estar enfocado en productos que requieren refrigeración o congelación. Se debe de tener en cuenta las condiciones de temperatura, humedad y circulación del aire que requiera cada alimento. Los equipos e instalaciones destinados al almacenamiento deben estar limpias y en excelente condiciones higiénicas. Las pilas o tarimas donde se apilan los insumos o la materia prima deben de estar con una separación mínima de 60 cm respecto las paredes perimetrales, y 15 cm como mínimo de separación del piso, lo cual garantiza la inspección y la limpieza de estos espacios focos de insalubridad. No se permite el traslado o el almacenamiento del producto en sitios o lugares en diferente posición a la que originalmente corresponde. Los productos devueltos deberán ser almacenado en un depósito exclusivo para su posterior gestión. Por último se debe tener en cuenta que los plaguicidas, detergentes, desinfectantes y otras sustancias peligrosas deben estar rotuladas donde se informe su toxicidad.³⁷

4.2.13. Transporte

La empresa está en la obligación de inspeccionar los vehículos antes de cargar los alimentos, con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias. Los vehículos deben ser adecuados para el fin perseguido y fabricados con materiales tales que permitan una fácil limpieza. Se deben mantener siempre limpios y si es necesario someter a desinfección. No se puede disponer de alimentos en el suelo, para este fin, deben utilizarse canastilla o recipientes. Todos los vehículos transportadores deben llevar claramente en su leyenda "Transporte de alimentos". Por último, se debe aclarar que el transporte de alimentos independiente de su modo (terrestre, aéreo, marítimo o fluvial) dentro del territorio nacional, no requiere certificados, permisos o documentos legales expedido por las autoridades sanitarias.³⁸

4.2.14. HACCP. La correcta aplicación del plan HACCP, tiene como principal ventaja, una mayor garantía en la salubridad de los alimentos consumidos, una mayor eficacia en la utilización de los recursos de que

³⁶ Ibid. p 42

³⁷ Ibid. p 45

³⁸ Ibid. p 47

dispone la industria, una eficaz tarea por parte de las responsabilidades de garantizar la salubridad de los alimentos, elaborados en nuestro estado además de permitir la libre circulación de estos por la Unión Europea con un máximo de garantía sanitaria. Finalmente, se recomienda que la empresa a largo plazo aplique el sistema y análisis de peligros y puntos críticos HACCP(ISO 22000 Seguridad Alimentaria) , el cual solidifica el sistema de calidad de la empresa y refuerza certificaciones tan importantes como es la ISO 9000. A través de la gráfica, se pretende explicar cuál es el horizonte ideal del proyecto, que a través, del desarrollo medio de Buenas Prácticas de Manufactura BPM, se logre una garantía de calidad, para que posteriormente la empresa desarrolle un sistema HACCP.

Ilustración 2. Prerrequisitos de la gestión total de la calidad



Fuente: Revista Alimentos Argentinos Nº 3

4.2.15. Requisitos para desarrollo del sistema HACCP³⁹

Es necesario tener en cuenta una serie de pre requisitos y principios a la hora de implementar HACCP, los más destacados son:

- Diseño y mantenimiento de instalaciones.
- Control de etiquetas, control de fórmulas y plagas.
- Trazabilidad y retirada de productos.
- Procedimientos de control de calidad y control de suministros.
- Procedimientos de los procesos y especificaciones del producto a producir.

³⁹ HACCP a profundidad. [En línea]. España. Industria alimenticia, septiembre 2004, [citado septiembre de 2011]. Disponible en: www.ucm.es/BUCM/tesis/vet/ucm-t28228.pdf

- Calibración de instrumentos.
- Limpieza, sanitización e higiene personal.
- Control químico.
- Entrenamiento y capacitación.
- Recepción, almacenamiento y envío.

4.2.16. Metodología de desarrollo de HACCP:

- Análisis de peligros potenciales asociados con los alimentos: El peligro podría ser con factores microbiológicos, químicos o físicos.
- Identificar los puntos críticos de control dentro de la cadena de producción, desde la recepción de la materia prima, hasta la etapa final del producto final.
- Establecer medidas preventivas con límites críticos para cada punto de control.
- Establecer procedimientos para monitorear los puntos críticos de control.
- Establecer acciones correctoras que deberán ser tomadas cuando el monitoreo muestre que aún no se han cumplido los límites críticos.
- Por último, establecer un sistema efectivo de almacenamiento de datos e información, para documentar el programa HACCP.

4.2.17. Definiciones HACCP

Análisis de peligros: proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes en la inocuidad de los alimentos y por tanto, plantearlos en el plan del Sistema de HACCP.

Controlado: condición obtenida por cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.

Controlar: adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de HACCP.

Desviación: situación existente cuando un límite crítico es incumplido.

Diagrama de flujo: representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un determinado producto alimenticio.

Fase: cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.

Límites críticos: representan los rangos máximos y mínimos que son usados para medir si una operación garantiza la seguridad de los productos. Cada PCC debe tener uno o más límites críticos para cada riesgo significativo. Cuando los procesos se desvían de los límites críticos una acción correctiva debe ser tomada para garantizar la seguridad del alimento.

Medida correctiva: acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.

Medida de control: cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Plan de HACCP: documento preparado de conformidad con los principios del Sistema de HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado.

Peligro: agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

Puntos críticos de control (PCC): son las etapas, prácticas, procedimientos procesos o fase de una operación en la cual la pérdida de control puede traducirse en un riesgo inaceptable para la salud del consumidor y serán aquellos puntos del proceso donde estará centrada la atención durante el mismo para asegurar la inocuidad del alimento.

Riesgo: es una estimación de la probabilidad de que sobrevenga un peligro. Se entiende por peligro la contaminación inaceptable, la proliferación o la supervivencia en los alimentos de microorganismos que puedan afectar la inocuidad del alimento.

Sistema de HACCP: (Hazard Analysis Critical Control Point) sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

Validación: constatación de que los elementos del plan de HACCP son efectivos.

Verificación: aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de HACCP.

Vigilar: Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control.

4.2.18. Proceso productivo del pan. En el proceso de producción se advierte que para transformar la materia prima en pan, se deben seguir ciertos parámetros generales. Para efectos de esclarecer el enfoque que tendrá la descripción de este proceso productivo se harán algunas aclaraciones:

El proceso productivo que se estudiará en esta sección es aquel necesario para producir pan común. El pan común o tradicional, es el pan de consumo diario; elaborado con harina de trigo, sal, levadura y agua.

4.2.19. Materia Prima

4.2.20. Harina de trigo. La harina de trigo es la materia prima principal para la producción de pan. La calidad industrial de éste componente es fundamental para la correcta elaboración industrial.⁴⁰

La composición media de las harinas panificables oscila entre los siguientes valores:⁴¹

- Humedad: 13 – 15%.
- Proteínas: 9 – 14% (85% gluten).
- Almidón: 68% - 72%.
- Cenizas: 0.5 – 0.65%.
- Materias grasas: 1 – 2%.
- Azúcares fermentables: 1 – 2%.
- Materias celulósicas: 3%.
- Enzimas hidrolíticos: amilasas, proteasas, etc.
- Vitaminas: B, PP y E.

El 85% de las proteínas son Gliadinas y Gluteninas, estas son proteínas insolubles que juntas reciben el nombre de Gluten debido a la capacidad que tienen de aglutinarse cuando se las mezcla con agua, obteniendo como resultado una red o malla que es llamada también gluten. Dicha propiedad es la que proporciona las características plásticas de la masa del pan y que a diferencia de

⁴⁰ LEZCANO, Elizabeth. Análisis de productos panificados, [En línea]. Argentina, 2011 [citado septiembre de 2011] Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/farinaceos/Productos/ProductosPanificados_2011_04Abr.pdf.

⁴¹ JM MESAS, MT Alegre. Ciencia y tecnología alimentaria.2003. [Citado en: 4 de Enero de 2012]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/724/72430508.pdf> p. 303-307

otros cereales está presente en el trigo (raramente esta proteína se encuentra presente en otros cereales).

4.2.21. Agua. Es el agua lo que hace posible el amasado de la harina. Constituye el segundo componente mayoritario de la masa. Cuando el agua hidrata la harina, facilita la formación del gluten, así gracias a las propiedades químicas anteriormente mencionadas y el trabajo mecánico de amasado; la masa adquiere sus propiedades plásticas: cohesión, elasticidad, plasticidad y tenacidad. El agua también propicia el desarrollo de las levaduras que llevan a cabo la fermentación del pan.⁴²

4.2.22. Sal. Tiene como objetivo darle sabor al pan. Además de esto, hace la masa más tenaz (resistencia a deformarse o romperse), actúa como regulador de la fermentación, favorece la coloración de la corteza durante la cocción y aumenta la capacidad del pan para retener agua.

4.2.23. Levadura. La levadura es el componente microbiano (de la familia de los hongos) que se agrega a la masa con la finalidad de hacerla fermentar, provocando una producción de etanol y CO₂. Dicho CO₂ queda atrapado en la masa y como consecuencia esta se esponja y aumenta de volumen, este fenómeno es denominado levantamiento de la masa.⁴³

4.2.24. Tipos de levadura

- Levadura natural o levadura de masa: Preparada a partir de la composición de la misma harina. Requiere de tres etapas sucesivas, mezclar la harina y el agua, amasar y dejar reposar la masa para que se fermente de modo espontáneo. Esta levadura es poco utilizada como única levadura, salvo en algunas elaboraciones artesanales de pan.
- Levadura comercial o levadura de panadería: Es preparada industrialmente a partir de cultivos puros generalmente de *Saccharomyces cerevisiae* (levadura de cerveza). Su comercialización es de distintas formas: prensada, líquida, deshidratada activa o instantánea, en escamas. Puede utilizarse en todos los sistemas actuales de elaboración de pan.
- Levaduras químicas o impulsores de masas: Son aditivos gasificantes consistentes en mezclar un ácido con un compuesto alcalino, que con el

⁴² Ibid. p 303

⁴³ Ibid. p 304

amasado y el calor de la cocción reaccionan generando CO₂. Se utiliza más en los productos de pastelería que en la fabricación de pan.

4.2.25. Otros componentes del pan

Pueden ser simples aditivos o coadyuvantes tecnológicos empleados en baja proporción con el objetivo de favorecer al proceso tecnológico de la elaboración del pan, llamados “mejorantes”. O pueden ser otros ingredientes incluidos con el objetivo de mejorar el sabor del producto o agregar valor nutricional al pan. A continuación se mostrará el proceso básico necesario para producir pan.

4.2.26. Proceso de elaboración. Existen tres sistemas generales de elaboración de pan, estos sistemas son consecuencia principalmente del tipo de levadura que se utiliza en el proceso.⁴⁴

- **Directo:** Este método se caracteriza por utilizar únicamente levadura comercial. El periodo de reposo de la masa requiere por lo menos unos 45 minutos antes de dividirla. No es útil para procesos mecanizados con división automática volumétrica, es por ello que no es frecuente su uso.
- **Mixto:** Este es el sistema más frecuente en la producción del pan común. Utiliza de manera simultánea dos levaduras, masa madre (levadura natural) y levadura comercial. Requiere un periodo de reposo antes de hacer la división de la masa de 10-20 minutos. Este método es el más recomendable cuando hay una división volumétrica de la masa.
- **Esponja:** Este sistema es empleado para la elaboración del pan francés y el pan de molde. Consiste en la elaboración de una masa líquida con el 30-40% del total de la harina y la totalidad de la levadura. Se deja reposar unas horas para pasar a agregar el resto de la harina y el agua.

Teniendo en cuenta las particularidades propias de cada sistema de elaboración, toda producción de pan sigue las siguientes etapas:

4.2.27. Amasado. El objetivo de esta etapa es lograr mezclar de manera íntima los ingredientes y conseguir por medio del trabajo mecánico de amasar las características plásticas de la masa y su oxigenación.

⁴⁴ Ibid. p 305

La máquina responsable de ésta etapa se denomina “amasadora”, que consta de una batea donde se colocan los ingredientes y de un elemento amasador.

4.2.28. División y pesado. Tiene como objetivo par a las piezas un peso específico. Las piezas grandes suelen ser pesadas a mano; para las piezas pequeñas se puede utilizar una divisora hidráulica pesando a mano un fragmento de masa múltiplo de un número de piezas que da la divisora.

En las grandes empresas de pan, es común recurrir a las divisoras volumétricas continuas.

4.2.29. Heñido o Boleado. Consiste en dar forma al fragmento de masa tras la división. Puede realizarse manual o mecánicamente si así lo amerita la producción.⁴⁵

4.2.30. Reposo. Tiene como objetivo dejar descansar la masa para que recupere la desgasificación sufrida durante la división y boleado. La temperatura de esta etapa puede ser regulada para asegurar a correcta conservación de la masa.

4.2.31. Formado. En ésta etapa se da la forma que le corresponde al tipo de pan específico. Si la pieza es muy grande, o tiene un formato especial el formado suele realizarse a mano. Pero si se trata de dar forma de barras (como a menudo suponen más del 85% de la producción de una panadería), es común el uso de máquinas formadoras de barras.

4.2.32. Fermentación. Consiste en una fermentación alcohólica que es llevada a cabo por levaduras que transforman los azúcares fermentables en etanol, CO₂ y algunos productos secundarios. El objetivo de la fermentación es la acumulación de CO₂ en la masa para que ésta se esponje; además de mejorar el sabor del pan provocado por las transformaciones sufridas por los componentes de la harina.

Puede decirse que la fermentación se da en todo el proceso, desde que se amasa la mezcla, hasta que se introduce en el horno; pasando por ciertas etapas:

⁴⁵ Ibid. p 306

- La pre fermentación: En la elaboración de la masa madre o esponja según el método.
- La fermentación en masa: Es el periodo de reposo que se le da a la masa desde que finaliza el amasado hasta que da la división por piezas.
- La fermentación intermedia: Periodo de reposo que se le da a la masa tras el boleado y antes del formado.
- La fermentación final: Periodo de reposo que se le da a la pieza desde que fue formada hasta que empieza la cocción; usualmente esta fase se realiza en cámaras de fermentación climatizadas a 30C y 75% de humedad durante 60-90 minutos.

4.2.33. Corte. Se hace justo antes de meter la pieza al horno; consistiendo en hacer pequeñas incisiones en la superficie de las piezas con el objetivo de permitir el desarrollo del pan durante la cocción.

4.2.34. Cocción. Tiene como objetivo la transformación de la masa fermentada en pan. Como consecuencias trae la evaporación de todo el etanol emitido durante la fermentación, evaporación de parte del agua contenida en el pan, coagulación de las proteínas, transformación del almidón en dextrinas y azúcares menores, y el oscurecimiento de la corteza.

El proceso de cocción se realiza en hornos que van desde los 220 a los 260 CD.⁴⁶

Una vez terminada la cocción y el enfriamiento, el pan está listo para ser consumido. Aun así, es posible que el proceso completo requiera estar rebanado y empacado.

4.2.35. MICROBIOLOGIA DEL PAN

4.2.36. Hongos y bacterias. Entre los principales enemigos de los productos de panadería/pastelería están los microorganismos, especialmente las bacterias y los hongos. Los microorganismos son seres vivos de dimensiones tan pequeñas que no pueden observarse a simple vista.

Pueden encontrarse en el aire, el agua, la tierra y sobre cualquier superficie, incluyendo el cuerpo humano.

Factores involucrados en el desarrollo de los hongos y bacterias:

⁴⁶ JM MESAS, MT Alegre. Ciencia y tecnología alimentaria.2003. [Citado en: 4 de Enero de 2012]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/724/72430508.pdf> p. 303-307

- Temperatura.
- PH (escala que mide la acidez o alcalinidad de un medio, va de 0 a 14).
- Humedad (se refiere al agua disponible).
- Atmósfera (algunas bacterias pueden desarrollarse sin oxígeno), nutrientes, y tiempo (la FDA recomienda hasta 2h, como máximo, de exposición a temperatura ambiente para los productos y materias primas perecederas).

Cuando los factores mencionados son los adecuados, dichos microorganismos se reproducen con gran facilidad y muy rápidamente. En cambio, si las condiciones no son las óptimas, muchos de ellos tienen la facultad de transformarse en formas resistentes llamadas esporas y así logran sobrevivir hasta que cambie la situación.⁴⁷

Tabla 2. Clasificación de las bacterias de acuerdo a las temperaturas de desarrollo.

Tipo de bacterias	Temp. Mín (°C)	Temp. Óptima (°C)	Temp. Máx (°C)	Fuente
Psicrótrofas	0-5	15-20	30	Agua y alimentos refrigerados.
Mesófilas	10-25	30-40	35-50	Bacterias patógenas y no patógenas, estos microorganismos son los que se encuentran por ej.: en las manos de los operarios.
Termófilas	25-40	50-55	70-90	Muchas de estas bacterias son capaces de formar esporas y se encuentran en la tierra y en el agua. Pueden permanecer por largos períodos sobre superficies y aun en ausencia de nutrientes.

Fuente: Dirección nacional de alimentos, argentina, boletín mensual N° 5.

La refrigeración mantiene el número de microorganismos en niveles aceptables. Su uso es imprescindible para evitar el deterioro de las materias primas y productos de pastelería perecederos y, de esta manera, impedir que se tornen peligrosos para la salud de los consumidores.

La cocción provoca la muerte de los microorganismos pero no es totalmente efectiva. Aunque éstos son muy susceptibles a temperaturas moderadamente altas, existen formas resistentes de bacterias capaces de soportar valores superiores a 100 °C, durante varios minutos.

⁴⁷ Dirección nacional de alimentos, argentina, boletín mensual N° 5 Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_20_02.pdf

En productos como el pan, la contaminación microbiana se produce generalmente por los hongos. Éstos se encuentran presentes en el aire de todos los ambientes y se desarrollan aún bajo refrigeración (entre 0 y 4 °C).⁴⁸

4.2.37. Tipos de bacterias. Además puede clasificarse a las bacterias de la siguiente manera:

- a. Bacterias alterantes: estas son las responsables del acortamiento de la vida útil de las materias primas alimenticias, causando una pérdida económica. Un gran número de este tipo de bacterias es capaz de causar enfermedad en las personas, pero generalmente el producto no va a ser consumido debido a características organolépticas que denotan la alteración. Por otra parte, podrían llegar a estar acompañando a estas bacterias, otras del tipo dañino o patógeno y convertir el producto en peligroso para su consumo.
- b. Bacterias patógenas o dañinas: son las que causan enfermedades en las personas. Muchas de ellas tienen la capacidad de producir toxinas o venenos que son imperceptibles; no se observan signos de alteración en el producto alimenticio. Quizás con la presencia de un pequeño número de estas bacterias ya se declare la enfermedad, este tipo son las más dañinas.
- c. Bacterias benéficas: son las que se utilizan en la industria alimentaria y desde la antigüedad para elaborar alimentos. Por ejemplo, en la elaboración de la cerveza se utiliza una levadura que es la responsable de la fermentación alcohólica del producto, también los quesos y yogures obtienen su sabor y otras características gracias a la fermentación láctica producida por el agregado intencional de bacterias lácticas especiales.

4.2.38. Formas de contaminación. Existe la contaminación Química, presencia en el producto de panadería/ pastelería o en las materias primas de residuos de insecticidas, venenos, detergentes, desinfectantes, metales pesados, medicamentos, aditivos alimentarios. La contaminación Física, presencia en los productos de panadería/ pastelería o en las materias primas de polvo, vidrio, cabellos, accesorios de cuerpo, entre otros. La contaminación Biológica, por seres vivos, como las bacterias, hongos y parásitos; también los virus aunque no son seres vivos.

⁴⁸ Ibid. p 2

4.3. PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO

La mejora continua puede ser definida como es la parte de la gestión empresarial encargada de ajustar las actividades que desarrolla la organización para proporcionarles una mayor eficacia y/o una eficiencia.

Para el mejoramiento continuo, a través de su proceso de desarrollo se han publicado diferentes definiciones las cuales ayudan a enfocar este concepto y logran ser guía para el proyecto. A continuación, se presenta las diferentes definiciones conceptuales:

- Para Eduardo Deming (1996), la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.
- Para James Harrington (1993), mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.
- Para Abell, D. (1994), el concepto de Mejoramiento Continuo es una mera extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica, establecida por Frederick Taylor, que afirma que todo método de trabajo es susceptible de ser mejorado.
- Para L.P. Sullivan (1CC 994), el Mejoramiento Continuo, es un esfuerzo para aplicar mejoras en cada área de la organización a lo que se entrega a clientes.
- Según la ISO 9000, Mejora continua es una "Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos" siendo los requisitos la "necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria".

La gestión de mejora continua en una organización requiere:

- El liderazgo de la dirección y un comité de mejora continúa.
- Formación y motivación específicas.
- Un sistema de gestión documentado y asesoramiento externo.
- Análisis y evaluación de la situación existente.
- Objetivos para la mejora e Implementación de posible solución.
- Medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación.
- Formalización de los cambios.

Los resultados se revisan para detectar oportunidades de mejora. La mejora es una actividad continua, y parte de la información recibida del propio sistema y de los clientes.

Dentro del contexto de un sistema de gestión de la calidad de mejoramiento continuo, el ciclo PHVA, es un ciclo que está en una dinámica representativa. Que se puede desarrollar en cada uno de los procesos. Está ligado a la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto para los productos como para los procesos del sistema de gestión de la calidad.

El ciclo PHVA se explica de la siguiente forma, enfocados en una descripción genérica, dentro la mejora continua, en Buenas Prácticas de Manufactura.⁴⁹

Planificar:

- Hacer las inspecciones e identificaciones necesarias dentro del proceso a mejorar.
- Decidir qué temas y cómo se va a planificar la información.
- Recopilar los datos disponibles
- Comprender las necesidades de los clientes
- Estudiar exhaustivamente el/los procesos involucrados.

Hacer:

- Analizar los datos y la información recopilada.
- Definir qué aspectos son más críticos dentro de las áreas y los procesos evaluados.
- Definir los criterios y temas a desarrollar dentro del plan de acción.
- Generar el plan de acción.

Verificar:

- Hacer seguimientos del plan de acción.
- Analizar y desplegar los datos.
- Evaluar los resultados.
- Hacer retroalimentación de lo aprendido.
- Identificar los puntos que quedan aún por resolver.

Actuar:

- Enmarcar dentro de un manual, los puntos críticos del proceso.
- Incorporar la mejora al proceso.
- Comunicar la mejora a todos los integrantes de la empresa.
- Identificar nuevos proyectos/problemas.

⁴⁹ GUTIERREZ PULIDO, Humberto; SALAZAR, Román de la Vara. Control estadístico de calidad y seis sigmas. 2005 p. 13-15

4.4. APOORTE INTELECTUAL

En primera instancia, previo al desarrollo del diagnóstico de condiciones técnicas de calidad de la empresa, se obtuvieron datos que se encuentran en los anexos sobre la cantidad de averías del producto, causado por la debilidad del sistema de calidad actual. Por lo tanto, Es importante que por medio de la herramienta BPM expedida por el Decreto 3075 de 1997, se lograra hacer un diagnóstico de los puntos que no cumplen con los requerimientos de Buenas Prácticas Manufactura, que se exigen de forma obligatoria en las empresas productoras de alimentos. Esto permite afirmar que es muy importante elaborar un marco teórico que profundice principalmente en el tema del BPM. Así mismo, darle trascendencia a los aspectos que más impacto tiene en la calidad en seguridad alimentaría del producto final, tales como el análisis de peligros y puntos críticos, estudiando el plan HACCP; en el caso de la empresa en donde se desarrolla el proyecto, el aporte de los investigadores es fundamental con la herramienta de las buenas prácticas de manufactura (BPM), ya que aportamos, en el flujo del proceso y distribución de las áreas, en la disposición de las máquinas, la aplicación y documentación de los programas de limpieza y desinfección, las práctica de manipulación de alimentos y de capacitación, proceso de envasado y empaque, almacenamiento y transporte. Por otro lado, los investigadores aportaron en la detallada descripción del proceso productivo del pan y el estudio microbiológico que se lleva a partir de este, el análisis que se le hizo al proceso genérico u estandarizado del desarrollo del pan a nivel industrial, el cual es un conocimiento que sirve para la composición del producto, los procesos iniciales de mezcla de componentes, los procesos intermedios de formación, los procesos finales de cocción y reposo, y la naturaleza microbiológica del alimento.

Estas nociones sólidas de los procesos de producción, junto con el análisis de producción de la empresa XYZ en específico, sirven como base para identificar cuáles procesos tienen un mayor riesgo, y de esta manera ser controlados, para lograr los objetivos de garantizar los requerimientos de BPM.

Para desarrollar un plan de mejoramiento del sistema de calidad en la empresa XYZ, se necesita investigar sobre las herramientas relevantes a la hora de reforzar el sistema actual de calidad de la empresa, el objetivo con el plan de mejoramiento es asesorar y dar propuestas de instrumentos que con su estudio mas detallado puedan ser valiosos a la hora de reducir los riesgos de inocuidad que pueda tener el producto actualmente, por ende, se buscará en el plan de mejoramiento trabajar el control de plagas, a través de procedimientos propios de la empresa o/y un estricto control de sus proveedores; se hará énfasis también en poder mostrar un diseño de distribución de planta, el alcance será mostrar a partir de planos de 3D, una nueva forma de rediseñar la planta de producción y

se hará una propuesta para mejorar la infraestructura en términos de diseño sanitario; también se aportará la creación y estandarización de procedimientos completos en la empresa sobre limpieza y desinfección en el área de trabajo y un plan de seguimiento para la cultura de buenas prácticas de manipuladores; finalmente se propone una matriz de señales de control y manipulación de alimentos para implementar en toda la planta.

Todos estos programas que en el tema de planeación y control de la calidad nos aporten al proyecto. Por otro lado, En el marco teórico específicamente, se trabaja con el ciclo de calidad PHVA, el cual es el esquema macro en donde se organiza los planes de acción de BPM que se va a realizar, y la documentación del proceso productivo del pan, dentro de un manual de peligros y puntos críticos de control dentro de la empresa.

Dentro del marco teórico no fue considerado hablar sobre la composición y el esquema del plan HACCP, debido a que, el único aspecto de este tema a trabajar en el proyecto, es el análisis de peligros y puntos críticos de control, como componente anexo del sistema BPM; no obstante, si es importante dentro del marco teórico, especificar la información necesaria sobre el plan HACCP, como requisitos complementario para que la empresa a mediano plazo, desarrolle totalmente este sistema.

5. ADMINISTRACION DEL PROYECTO

5.1. RECURSOS

A nivel de recursos humanos, lo más importante es la presencia de los investigadores del proyecto, estudiantes de Ingeniería Industrial, Universidad Icesi; así mismo, el proyecto lo integra un tutor académico, un tutor metodológico, y el tutor de la empresa.

Los recursos físicos y tecnológicos utilizados, son los portátiles de los investigadores, los computadores que facilita la universidad, el internet de la universidad e internet el propio, las cuentas virtuales de Hotmail y Dropbox en las cuales se generaron el intercambio de información; un vehículo para el transporte hacia la planta donde está la empresa, los accesorios de higiene personal, para entrar a la planta de producción.

El recurso monetario es el dinero invertido en el proyecto, los gastos en transportes a la empresa, los gastos en gasolina, los gastos en fotocopias, los costos que genera la comunicación vía telefónica y teléfono móvil.

5.2. MATRIZ DEL MARCO LÓGICO

Tabla 3. Metodología

	<i>Resumen</i>	<i>Indicadores</i>	<i>Medios de verificación</i>
Objetivo general	Mejorar el sistema de gestión de calidad en una industria de alimentos XYZ.		
Objetivo del proyecto	Diseñar un plan de mejoramiento para el sistema de calidad a través de la herramienta de Buenas Prácticas de Manufactura que permita asegurar la salubridad de la línea de Panificación de la empresa XYZ.	Porcentaje de cumplimiento = $\frac{\text{Objetivos específicos cumplidos}}{\text{Objetivos específicos totales}}$	Documento final donde se presenta con claridad el seguimiento, ejecución y resultados del proyecto de grado.
Objetivo específico 1	Realizar un diagnóstico del estado inicial de condiciones especificadas por el Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura para la fabricación del Pan, de acuerdo con los requisitos del Decreto 3075/97.	Porcentaje de cumplimiento = $\frac{\# \text{ de actividades ejecutadas}}{\# \text{ de actividades propuestas}}$.	Documento con la evaluación de las áreas y procesos involucrados en las disposiciones de BPM.
<u>Actividad 1</u>	Visitas a la planta de la empresa XYZ.	$\frac{\# \text{ de visitas realizadas}}{\# \text{ de visitas planeadas}}$	Informe de visitas de la empresa sobre los estudiantes ejecutores del proyecto
<u>Actividad 2</u>	Identificar los aspectos de la planta y del proceso productivo de la empresa.	$\# \text{ de aspectos identificados}$	Documento inicial de la empresa
<u>Actividad 3</u>	Evaluar las condiciones Iniciales de los aspectos técnicos de la actividad número 2 según BPM bajo los siguientes criterios: valor 1 no cumple, valor 3	$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{\text{valor de cada una de las}}{\text{valor de cada una de las}}$	Plantilla de identificación y evaluación de BPM

	cumple parcialmente, valor 5 cumple satisfactoriamente.	condiciones / puntaje máximo de requerimiento	
Objetivo específico 2	<ul style="list-style-type: none"> Identificar y documentar en un manual los riesgos y puntos críticos del proceso productivo del pan, partiendo de la información del diagnóstico. 	Porcentaje de cumplimiento = # de actividades ejecutadas / # de actividades propuestas.	Documentos de riesgos y puntos críticos del proceso productivo
<u>Actividad 1</u>	Seleccionar los Procesos que se presentan como críticos dentro del proceso productivo.	Porcentaje de criticidad en el proceso productivo= # de procesos críticos seleccionados del diagnóstico previo / # total de procesos	Plantilla de procesos críticos del sistema productivo.
<u>Actividad 2</u>	Determinar los tipos de puntos críticos que se encuentran en los procesos.	# De riesgos y puntos críticos por cada uno de los procesos.	Manual de riesgos y puntos críticos
<u>Actividad 3</u>	Registrarlos y dejarlos en documentos para control estricto por parte de los operarios.	# De registros clasificados según el tipo de riesgo y puntos críticos documentados.	Documentos de riesgos y puntos críticos del proceso productivo
Objetivo específico 3	Determinar y documentar los procedimientos operativos estándar críticos (POES) de acuerdo con los riesgos y puntos críticos de control encontrados.	Porcentaje de cumplimiento = # de actividades ejecutadas / # de actividades propuestas.	Documento POES
<u>Actividad 1</u>	Realizar una lista de los procesos con riesgo y puntos críticos en orden de importancia	# de procesos con riesgo y puntos críticos	Documento POES

	para el proceso productivo.		
<u>Actividad 2</u>	Determinar los parámetros de los procedimientos operativos estándar críticos	# de parámetros selecciones para los POES	Documento POES
<u>Actividad 3</u>	Verificar los POES a los procesos de acuerdo con los riesgos y puntos críticos.	# de procesos monitoreados por los POES	Documento POES
<u>Actividad 4</u>	Documentar los resultados finales de la actividad 3	# de procesos documentados	Documento POES
Objetivo específico 4	Verificar a través de la herramienta de diagnóstico, los resultados obtenidos y elaborar un plan de mejoramiento para ser aplicado por la empresa.	% de Cumplimiento = # de actividades ejecutadas / # de actividades propuestas	Documento de mejoras propuestas para el cumplimiento de BPM
<u>Actividad 1</u>	Aplicar los requisitos de BPM a las condiciones de la planta y de los procesos después de cumplir con los objetivos específicos 2 y 3.	# de requisitos que cumplen con las especificaciones requeridas	Plantilla de identificación y evaluación de BPM
<u>Actividad 2</u>	Determinar criterios para el plan de mejoramiento sobre las condiciones de los aspectos técnicos de BPM.	# de criterios determinados bajo los conceptos de BPM	Documento de criterios y conceptos de BPM
<u>Actividad 3</u>	Seleccionar las medidas o decisiones del plan de mejoramiento para cada uno de los aspectos técnicos de BPM.	# criterios de mejoramiento en cada aspecto técnico seleccionado	Documento de plan de mejoramiento

Fuente: Creación Investigadores

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

6.1. OBJETIVO 1: DIAGNÓSTICO

Para lograr diseñar una propuesta de planificación de un sistema de buenas prácticas de manufactura de la empresa XYZ, se llevó a cabo la implementación de un diagnóstico que evidencia el estado actual de la empresa respecto a las condiciones y términos del sistema de buenas prácticas de manufactura, estipuladas por el decreto 3075 de la legislación colombiana. El formato utilizado para elaborar el diagnóstico está estructurado en 3 columnas determinado por 3 ítems, el primero de ellos se focaliza en las condiciones generales y específicas de los siguientes aspectos de la empresa:

- Instalaciones físicas
- Instalaciones sanitarias
- Personal manipulador de alimentos
 - Prácticas higiénicas y medidas de protección.
 - Educación.

- Condiciones de saneamiento
 - Abastecimiento de agua potable.

- Manejo de residuos líquidos.
 - Manejo y disposición de residuos sólidos.
 - Limpieza y desinfección.
 - Control de plagas.
- Condiciones de proceso y fabricación
 - Equipo y utensilios.
 - Higiene locativa del proceso.
 - Materias primas e insumos.
 - Envases.
 - Operaciones de fabricación.
 - Operaciones de empaque.
 - Almacenamiento de producto terminado.
 - Condiciones de transporte.
- Aseguramiento y control de calidad
 - Verificación de documentos y presentación
 - Acceso a los servicios de laboratorio

El segundo Item, es el criterio de evaluación que está determinado por el grado de cumplimiento; cinco (5) es la calificación por cumplimiento total, tres (3) por cumplimiento parcial y uno (1) por no cumplimiento. El criterio de puntuación fue seleccionado por los investigadores basados en experiencias anteriores de diferentes empresas del sector de alimentos que utilizan calificación numérica para tener una mejor lectura de los porcentajes y grados de avance y repercusión en las condiciones para asegurar la calidad total. Por lo tanto, cada condición específica fue evaluada con base en este criterio para determinar su estado y poder posteriormente tomar medidas correctivas. El tercer ítem, involucra las observaciones específicas que cada uno de los evaluadores realizó para apoyar el proceso de evaluación de cada una de las condiciones, es decir, cada término que era evaluado, era analizado y se hacía referencia aquellas implicaciones o causas de ese estado en las observaciones, con el fin a tener como corroborar el porqué del grado de la calificación asignada a esa condición. Con base en la primera etapa de evaluación cada condición específica tenía una calificación asignada, esto nos permitió observar el estado de cada condición evaluada en porcentajes que se comportan como indicadores de desempeño del sistema de gestión de calidad. A continuación se presenta los resultados de la evaluación: ⁵⁰

Tabla 4. Resultados de Evaluación

RESULTADOS DE EVALUACION

⁵⁰ Empresa XYZ. "Registro de Diagnóstico según Decreto 3075" [Documento excel]. 2011. p 1. Disponible en: Anexo B, proyecto de grado Carlos Duque –Alejandro Rodríguez.

ITEM	ASPECTO A VERIFICAR		PUNTOS EVALUADOS	% DE CUMPLIMIENTO
1.	INSTALACIONES FISICAS		14	80%
2.	INSTALACIONES SANITARIAS		5	52%
3.	PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS		16	90%
	3.1	PRACTICAS HIGIENICAS Y MEDIDAS DE PROTECCION	12	90%
	3.2	EDUCACION	4	90%
4	CONDICIONES DE SANEAMIENTO		24	65%
	4.1	ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	8	90%
	4.2	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS	2	40%
	4.3	MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS	5	84%
	4.4	LIMPIEZA Y DESINFECCION	4	60%
	4.5	CONTROL DE PLAGAS (ANTROPODOS, ROEDORES, AVES)	5	52%
5	CONDICIONES DE PROCESO Y FABRICACION		69	66%
	5.1	EQUIPOS Y UTENSILIOS	15	68%
	5.2	HIGIENE LOCATIVA DE LA SALA DE PROCESO	22	65%
	5.3	MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	10	48%
	5.4	ENVASES	3	87%
	5.5	OPERACIONES DE FABRICACION	5	68%
	5.6	OPERACIONES DE ENVASADO Y EMPAQUE	3	73%
	5.7	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO	6	40%
	5.8	CONDICIONES DE TRANSPORTE	5	76%
6.	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE		7	60%

CALIDAD			
6.1	VERIFICACION DE DOCUMENTACION Y PROCEDIMIENTOS	5	60%
6.2	ACCESO A LOS SERVICIOS DE LABORATORIO	2	60%

RESULTADOS DE LA INSPECCION AL CUMPLIMIENTO DE LAS BPM.

PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO

69%

6.1.1. Análisis de resultados.

⁵¹Los porcentajes presentados indican el nivel de desempeño que presentan las condiciones en su estado actual, y según su nivel de criticidad y las experiencias compartidas por la ingeniera de alimentos nos enfocaremos en las condiciones que presentan un nivel de desempeño menor al 70% para tener un mayor impacto en la posterior implementación de las buenas prácticas de manufactura. Las condiciones que se consideran críticas por tener un bajo desempeño requieren acciones encaminadas a mejorar para garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura. De allí se desprende el siguiente análisis:

Las instalaciones sanitarias muestran un índice del 52% de cumplimiento que es muy bajo siendo un elemento fundamental dentro de los procesos de seguridad e higiene de los trabajadores. Las instalaciones sanitarias deben cumplir con normas técnicas establecidas para su dotación y buen estado para garantizar que los trabajadores se encuentren aptos para realizar sus funciones en condiciones de limpieza e higiene deseables en todo tiempo que se encuentren laborando.

⁵¹ Empresa XYZ. "Registro de Diagnóstico según Decreto 3075" [Documento excel]. 2011. p 1. Disponible en: Anexo B, proyecto de grado Carlos Duque –Alejandro Rodríguez.

El manejo de residuos líquidos presenta un nivel de 40% lo que indica ser un problema serio para el sistema de calidad, y se presenta debido a la falta de mejoras en la infraestructura para tener una evacuación o depósito de residuos líquidos. Posiblemente sea un punto de riesgo para el producto por lo que sea hace necesario una propuesta de mejora que logre reducir el impacto que pueda estar presentando esta condición actual.

La limpieza y desinfección se encuentran en un nivel del 60%, porque en el registro que se tiene que las actividades de limpieza y desinfección están desactualizadas y no se identifican las necesidades actuales de la empresa. No se cuenta con la información de productos y elementos que están involucrados en las actividades de limpieza y desinfección. Por último, este programa no cuenta con la flexibilidad y eficacia suficiente para enfrentar posibles contaminaciones en áreas, equipos y utensilios.

El control de plagas se encuentra en un nivel del 52% debido a que las operaciones encaminadas a garantizar el control de las plagas está determinado por una empresa prestadora del servicio, por lo tanto, la información sobre las acciones preventivas y correctivas no se encuentran disponibles y no existen registros propios donde se determine los riesgos de presencia de estos animales, por consecuente se han presentado algunas ocasiones de persistencia de estas plagas y no se hace una trazabilidad para establecer estrategias claras contra esta situación que pone en peligro la salubridad de los productos.

Los equipos y utensilios se encuentran en el 68% de cumplimiento principalmente por 2 causas, la primera de ellas se deriva de las máquinas que tienen un tiempo considerable en la empresa no se encuentran en su mejor estado, se observa deterioro y algunos materiales no son adecuados bajo la norma técnica del decreto 3075 y los utensilios involucrados en el proceso no permiten las condiciones de seguridad y eficiencia para el proceso. Los procesos operativos de mantenimiento no están estipulados como deberían estar para garantizar el buen funcionamiento del proceso en todas sus etapas.

La higiene locativa de la sala del proceso (creación de la preforma) muestra un 65% de cumplimiento que se ve reflejada en el deterioro de algunas partes de la infraestructura general de la planta que están relacionadas con la sala del proceso; Por otro lado, existe exposiciones de producto con riesgo de contaminación por que hay un contacto directo entre la zona de recepción de la materia prima y el área de la creación de la masa. Las condiciones locativas de la sala de producción carecen de un estado ideal de higiene y somatización, por falta de operaciones estandarizadas que tengan todo en orden y se haga de una misma forma para contribuir a la higiene de la sala.

Las condiciones de la materia prima e insumos presentan un bajo desempeño del 48% de cumplimiento porque no se lleva ningún tipo de registro sobre ellas, y

esto es un requisito del decreto; la empresa no tiene forma de realizar trazabilidad de producto, el manejo que se les da no está por escrito, ni los procedimientos que se llevan a cabo con cada una de ellas. Además faltan operaciones definidas para el control de calidad, rotación e información detallada de las materias primas y el seguimiento exhaustivo cuando entran en el proceso de producción. Por último, se debe resaltar la importancia de tener información de la forma en como se conservan las materias primas y si existen problemas con los métodos actuales de manipulación.

Las operaciones de fabricación tienen un nivel de desempeño del 68% por causas de la contaminación que se presenta durante el proceso de producción, la falta de conocimiento por parte de los operarios, de la operación y de las partes críticas del proceso, así como no tener secuencia de línea de producción definida e ideal en el proceso, permiten muchos puntos de riesgo para el producto. Los tiempos de exposición al medio ambiente son excesivos siendo la parte más vulnerable dentro de todo el proceso productivo.

El almacenamiento de producto terminado presenta un nivel de cumplimiento del 40%, porque no existen las condiciones adecuadas de mantenimiento, debido a que no hay espacio para hacer la limpieza adecuada de estibas, piso y paredes. Las condiciones de almacenamiento, entrada, permanencia y salida de producto de la zona de almacenamiento no presentan un control establecido que garantice el buen estado y tránsito del producto.

La verificación de documentos y procedimientos se encuentra en un nivel de cumplimiento del 60% por que falta establecer estándares de calidad claros y tenerlos documentados por escrito para que sean institucionales de la empresa y todos trabajen por el cumplimiento de ellas, además falta la actualización de información necesaria sobre el proceso de producción y otras operaciones de planta que se relacionan con la seguridad e higiene general del proceso y producto.

6.2. OBJETIVO 2: DOCUMENTACIÓN EN UN MANUAL -RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL PAN, EMPRESA XYZ.

El Sistema de HACCP (análisis de riesgos y puntos críticos de control) es utilizado y reconocido actualmente en el ámbito internacional para asegurar la inocuidad de los alimentos. Éste es un instrumento para evaluar los riesgos y establecer controles que se orienten hacia medidas preventivas.

En la metodología se planeó, hacer la identificación y documentación de los peligros y puntos críticos de control dentro de un manual, para establecer los riesgos que pueden tener los productos en cuanto a su inocuidad se refiere, prevenirlos y evitar posibles deterioros en los mismos.

Entregable: [Manual de Puntos Críticos de procesos Empresa XYZ \[DOCUMENTO WORD\]](#)

7. OBJETIVO 3: PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR (POES)

El mantenimiento de la higiene en una planta procesadora de alimentos es una condición esencial para asegurar la inocuidad de los productos que allí se elaboren. Una manera eficiente y segura de llevar a cabo las operaciones de saneamiento es la implementación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) para los se definieron los temas:

- Control de las etapas del proceso.
- Limpieza y desinfección
- Control de Plagas.
- Control de residuos.

Los objetivos de los POES o lo que se pretende para su uso es:

- Realizar y registrar los controles requeridos en las etapas críticas del proceso para asegurar la inocuidad del producto.

- Realizar las operaciones de fabricación en forma secuencial y continua de manera que no se produzcan retrasos indebidos que permitan la proliferación de microorganismos o la contaminación del producto.
- Asegurara que los procedimientos mecánicos de manufactura (lavar, pelar, cortar clasificar, batir, secar) se realicen de manera que se protege el alimento de la contaminación.

Los procedimientos operativos estándar son aquellos que buscan solucionar a partir de la estandarización de procesos los problemas en materia de inocuidad y saneamiento que se presentan para evitar la contaminación o alteración del producto. El registro de esta herramienta permitirá a la empresa controlar los riesgos y puntos críticos de control identificados en el objetivos 2, por otro lado, permitirá reducir riesgos encontrados en el diagnóstico BPM, relacionados a reducir problemas de limpieza y desinfección, plagas y control de residuos.

7.1.1. Control de las etapas del Proceso

Primera etapa del proceso productivo: Pesaje de materias Primas

Tabla 5. POES – Pesaje de materia Primas

POES Etapas del proceso Productivo			
Etapa	Pesaje materias primas		
Objetivo	Reducir la probabilidad de contaminación microbiológica proveniente de materias primas, por utensilios u operarios .		
Procedimiento	Realizar la verificación del estado sanitario óptimo de las materias primas.		
Responsable	Operario		
Frecuencia	Cada vez que ingrese materia prima		
Norma de seguridad	Asegurar el buen estado de la materia prima		
Entregable	Planillas con el estado de ingreso materias primas		
Monitoreo			
Que	Donde	Como	Cuando
Óptimo estado de materias primas y desinfección.	Sección de producción	Sensorial a las materias primas y manual desinfectando adecuadamente los utensilios	Durante la etapa de pesaje de materias primas y durante la limpieza y desinfección (L&D)

Fuente: Creación Investigadores

Segunda etapa del proceso productivo: Mezclado

Tabla 6. POES – mezclado

POES Etapas del proceso Productivo			
Etapa	Mezclado		
Objetivo	Reducir la probabilidad de contaminación microbiológica por manipulación o estado de la maquinaria no adecuado.		
Procedimiento	Realizar la limpieza y desinfección preventiva de la maquina y del personal que va a operar .		
Responsable	Operario		
Frecuencia	Cada vez que se mezclan ingredientes en la mezcladora		
Norma de seguridad	Asegurar un proceso de mezclado inocuo		
Entregable	Planilla del control de L&D del equipo y personal		
Monitoreo			
Que	Donde	Como	Cuando
Limpieza y desinfección de equipos y personal	Sección de producción	Utilizando el Manual , aplicando dosis adecuadas de productos de desinfección	Durante la etapa de mezclado de materias primas y durante la limpieza y desinfección (L&D)

Fuente: Creación Investigadores

Tercera etapa del proceso productivo: División y Moldeo

Tabla 7. POES – División y moldeo

POES Etapas del proceso Productivo			
Etapa	División y moldeo		
Objetivo	Reducir la probabilidad de contaminación microbiológica por manipulación o estado de la maquinaria no adecuado.		
Procedimiento	Realizar la limpieza y desinfección de equipos, y áreas de proceso, utilizando adecuadamente el uniforme y lavado de manos		
Responsable	Operario		
Frecuencia	Cada vez que la masa ingrese por la multiformadora		
Norma de seguridad	Asegurar un proceso de división y moldeo inocuo		
Entregable	Planilla del control de L&D del equipo y personal		
Monitoreo			
Que	Donde	Como	Cuando
Limpieza y desinfección de equipos, y lavado de manos.	Sección de producción	Utilizando el Manual , aplicando dosis adecuadas de productos de desinfección	Durante la etapa de división o moldeo de la masa y durante la limpieza y desinfección (L&D)

Fuente: Creación Investigadores

Cuarta etapa del proceso productivo: Fermentación

Tabla 8. POES – División y moldeo

POES Etapas del proceso Productivo			
Etapa	Fermentación		
Objetivo	Reducir la probabilidad de contaminación por causas ambientales del cuarto de crecimiento o por una inadecuada manipulación por parte de los operarios.		
Procedimiento	Realizar un control de humedad relativa, temperatura y tiempo		
Responsable	Operario		
Frecuencia	Cada vez que el pan ingresa en los escabiladores a la camara de crecimiento		
Norma de seguridad	Asegurar el control de los parametros en esta zona		
Entregable	Planilla de control de Temperatura y Humedad relativa de manera visual y sensorial		
Monitoreo			
Que	Donde	Como	Cuando
Humedad relativa y temperatura en el cuarto de crecimiento	Cuarto de crecimiento	Con ayuda de la resistencia que hay dentro del cuarto de crecimiento	Durante la etapa de fermentación

Fuente: Creación Investigadore

Quinta etapa del proceso productivo: Horneo

Tabla 9. POES – Horneo

POES Etapas del proceso Productivo			
Etapa	Horneo		
Objetivo	Reducir la probabilidad de crecimiento de microorganismos, en especial hongos, por manejo de una temperatura inadecuada y un inadecuado tiempo de proceso		
Procedimiento	Realizar un control de temperatura y tiempo		
Responsable	Operario		
Frecuencia	Cada vez que los lotes de pan son ingresados a los hornos		
Norma de seguridad	Asegurar el control de los parametros en los hornos		
Entregable	Hojas del control diario de hornos para cada tanda de producto		
Monitoreo			
Que	Donde	Como	Cuando
Temperatura y tiempo de cocción	Sección Hornos	Visual controlando el tiempo y la temperatura de horneo	Durante la etapa de horneo del producto

Fuente: Creación Investigadores

Sexta etapa del proceso productivo: Enfriamiento

Tabla 10. POES – Enfriamiento

POES Etapas del proceso Productivo			
Etapa	Enfriamiento		
Objetivo	Reducir la probabilidad de crecimiento de hongos por tiempo de enfriamiento prolongado		
Procedimiento	Realizar el control de tiempo de reposo (enfriamiento)		
Responsable	Operario		
Frecuencia	Cada vez que el pan sale del horno		
Norma de seguridad	Asegurar el control de los parametros y el estado final del producto		
Entregable	Planilla de control diario de hornos y empaque		
Monitoreo			
Que	Donde	Como	Cuando
Tiempo de reposo	Área empaque de pan	Visual teniendo en cuenta la información consignada en el control diario de hornos	Durante la etapa de enfriamiento

Fuente: Creación Investigadores

Séptima etapa del proceso productivo: Corte y empaque

Tabla 11. POES – Corte y empaque

POES Etapas del proceso Productivo			
Etapa	Corte y empaque		
Objetivo	Reducir la probabilidad de crecimiento de microorganismo por material de empaque, personal manipulador y equipos		
Procedimiento	Realizar la verificación del material de empaque el cual debe cumplir con las normas higiénicas, al igual que el operario y los equipos		
Responsable	Operario		
Frecuencia	Cada vez que el pan termina el proceso de enfriado para ser cortado y empaçado		
Norma de seguridad	Asegurar los elementos de seguridad de la maquina y empaque cumplan con los estandares de calidad establecidos		
Entregable	Análisis periódico de material de empaque, equipos y operarios		
Monitoreo			
Que	Donde	Como	Cuando
Higiene del empaçado	Área empaçado de pan	Inspección visual	Durante la etapa de empaçado

Fuente: Creación Investigadores

Octava etapa del proceso productiva: Almacenamiento

Tabla 12. POES – Almacenamiento

POES Etapas del proceso Productivo			
Etapa	Almacenamiento		
Objetivo	Reducir la probabilidad de contaminación microbiológica si ha existido un inadecuado proceso de elaboración o por condiciones ambientales variables		
Procedimiento	Mantener el producto en un lugar limpio, fresco y seco, libre de plagas		
Responsable	Operario		
Frecuencia	Cada vez que el producto terminado ingresa a la bodega de almacenamiento		
Norma de seguridad	Asegurar los estándares de calidad en el proceso de almacenaje		
Entregable	Control de limpieza y desinfección del área de bodega de almacenamiento		
Monitoreo			
Que	Donde	Como	Cuando
Limpieza y desinfección en la bodega de despacho	Área de bodega de despacho	Inspección visual	Durante el almacenamiento del producto terminado

Fuente: Creación Investigadores

Después de hacer una verificación en el monitoreo de los puntos críticos dentro del proceso, el departamento de control de calidad de la empresa XYZ, no reportó resultados exactos de las observaciones de monitoreo, sin embargo mostraron la necesidad de generar acciones correctivas en cada paso del proceso.

- Se establecieron acciones correctivas con el fin de adoptarlas cuando el monitoreo o la vigilancia indiquen que un determinado PCC no está controlado.
 - En el pesaje de materias primas es necesario aplicar el programa de BPM y de limpieza y desinfección.
 - En el proceso de mezclado es necesario aplicar programa de limpieza y desinfección.
 - En el proceso de división y moldeo es necesario aplicar el programa de BPM y limpieza y desinfección.
 - En el proceso de fermentación, se debe de hacer un ajuste del cuarto a las condiciones establecidas con ayuda de la resistencia que hay dentro de él.
 - En el proceso de Horneo se debe de hacer un Ajuste del equipo a las condiciones establecidas.
 - En el corte y empaque se debe de tomar como acción correctiva un rechazo de material de empaque que no cumpla con las especificaciones requeridas.
 - En almacenamiento se debe de aplicar programas de limpieza y desinfección.
- Se estableció un procedimiento de verificación y seguimiento, para asegurar que el control de los puntos críticos a través de los POES se cumpla totalmente.
- Los principales aspectos a tener en cuenta a la hora de hacer la verificación son el de controlar los límites críticos de los procesos, para esto se debe de implementar sensores de temperatura, humedad y tiempo que permitan una exactitud y que se lleve a cabo un proceso completo.

Los POES que proponemos para la empresa son aquellos que buscan reducir los riesgos de contaminación del pan, ya sea por el proceso de elaboración, en la manipulación de alimentos, o por riesgo de variables como la contaminación cruzada o el nivel de plagas que influencia el área. Los principales temas que deben ser plasmados individualmente como procedimientos operativos estandarizados son:

7.1.2. Limpieza y desinfección :

7.1.3. Procedimiento : Realizar lavado de pisos

Tabla 13. Tabla 13 POES – Limpieza y desinfección Realizar el lavado de pisos

Actividad	Lavado de pisos			
Como/descripcion	1. Barrer completamente el piso			
	2. Barrer debajo y alrededor de los equipos mesones estibas y mesas.			
	3. Usar cepillo de mano en las areas que no alcanza la escoba recoger la basura y depositarla en la caneca			
	4. Lave con agua el piso (Adicione agua suficiente sin inundar el área)			
	5. Adicione el detergente(suficiente para que pueda garantizar la limpieza del area			
	5. Refriegue con cepillo, haciendo círculos para cubrir toda el área			
6. Enjuague con agua(suficiente para eliminar el detergente) y con el cepillo de cerdas retire el exceso de agua.				
Monitoreo				
QUIEN / RESPONSABLE	DONDE	MATERIALES	OBSERVACIONES	DOCUMENTOS ASOCIADOS
Personal de produccion: Jhonathan Arrieta, Jhon Maquilon, Geison D'Angel, Lowin Salas.	Área de producción.	Escoba, balde, Cepillo de mano, Cepillo de cerdas gruesas, agua limpia , trapero, detergente y solucion desinfectante .	El trapero debe lavarse entre área y área para evitar acumulación de mugre y pisos sucios. Al finalizar lave los implementos utilizados con agua, detergente y cloro; enjuagar y colgar en el sitio adecuado de utensilios de aseo. En el caso de que el piso tenga presencia de grasa, utilizar desngrasante y enjuagar con agua caliente.	Formato para el control de procedimientos de limpieza técnica del detergente y del desinfectante. Formato de evaluacion semanal LD
Cuando	Actividad No.	Duracion t(min)	Temperatura C°	
		Todos los días		
	4	5 min	T. Ambiente	
	5	5 min	T. Ambiente	
	6	10 min	T. Ambiente	
	7	5 min	T. Ambiente	

Fuente: Creación Investigadores

7.1.4. Procedimiento: Desinfección de pisos

Tabla 14. POES –limpieza y desinfección, Realizar la desinfección de pisos

Actividad	Desinfección de pisos			
Como/descripcion	1. Debe de estar finalizada la limpieza de pisos			
	2. Despues de estar seco el piso, humedezca el piso con agua			
	3. Adicionar desinfectante			
	3. Dejar secar			
Monitoreo				
QUIEN / RESPONSABLE	DONDE	MATERIALES	OBSERVACIONES	DOCUMENTOS ASOCIADOS
Personal de produccion: Jhonathan Arrieta, Jhon Maquilon, Geison D'Angel, Lowin Salas.	Área de producción.	Escoba, balde, Cepillo de mano, Cepillo de cerdas gruesas, agua limpia , traperos, detergente y solucion	Verificar las dosis a utilizar en los pisos cuando se realiza la desinfección	Formato para el control de procedimientos de limpieza ficha técnica del detergente y del desinfectante. Formato de evaluacion semanal LD
Cuando	Actividad No.	Duracion t(min)	Temperatura C°	
		Viernes en la mañana		
	2	5 min	T. Ambiente	
3	5 min	T. Ambiente		

Fuente: Creación Investigadores.

7.1.5. Procedimiento: Realizar el lavado y desinfección de paredes.

Tabla 15. POES –limpieza y desinfección, Realizar la desinfección de paredes.

Actividad	Lavado y desinfección de paredes			
Como/descripción	1 .Preenjuague con agua las paredes, adicione el detergente con cepillo desde la parte superior hasta llegar a la parte inferior.			
	2. Refriegue con cepillo, en forma circular, haga mayor énfasis en las esquinas de las paredes .			
	3. Enjuague con agua y deje escurrir			
	4. Adicione el desinfectante			
	5. Dejar secar.			
Monitoreo				
QUIEN / RESPONSABLE	DONDE	MATERIALES	OBSERVACIONES	DOCUMENTOS ASOCIADOS
Personal de producción: Jhonathan Arrieta, Jhon Maquilon, Geison D'Angel, Lowin Salas.	Área de producción.	Balde, Cepillo de cerdas gruesas, agua limpia , detergente, solución desinfectante y atomizador.	Si en el área de producción las paredes se encuentran muy sucias antes de cumplir la semana, se lavan siguiendo esta norma.	Formato para el control de procedimientos de limpieza ficha técnica del detergente y del desinfectante. Formato de evaluación semanal LD
Cuando	Actividad No.	Duración t(min)	Temperatura C°	
		Viernes en la mañana		
	1	5 min	T. Ambiente	
	2	5 min	T. Ambiente	
	4	5 min	T. Ambiente	
5	5 min	T. Ambiente		

Fuente: Creación Investigadores

7.1.6. Procedimiento: Realizar el lavado y desinfección de mesones

Tabla 16. Tabla 16 POES –limpieza y desinfección, Realizar el lavado y desinfección de mesones

Actividad	Lavado y desinfección de mesones			
Como/descripcion	1. Limpiar de la superficie cualquiera partícula de alimento; humedecer la superficie.			
	2. Restregar utilizando esponjilla y detergente .			
	3. Enjuagar y dejar secar.			
	4. Regar sobre la mesa de trabajo el desinfectante.			
	5. Dejar que se seque antes de utilizar.			
Monitoreo				
QUIEN / RESPONSABLE	DONDE	MATERIALES	OBSERVACIONES	DOCUMENTOS ASOCIADOS
Personal de produccion: Jhonathan Arrieta, Jhon Maquilon, Geison D'Angel, Lowin Salas.	Área de pesaje de materias primas, mezclado y división y moldeo.	balde, agua limpia , detergente, paño absorbente y esponjilla.	Se tiene que contar con utensilios de aseo, incluyendo guantes y baldes exclusivos para las areas de preparacion de alimentos , los cuales deben estar debidamente identificados para no confundirlos con los implemntos de aseo	Formato para el control de procedimientos de limpieza ficha técnica del detergente y del desinfectante. Formato de evaluacion semanal L&D
Cuando	Actividad No.	Duracion t(min)		Temperatura C°
		Viernes en la mañana		
	1	5 min		T. Ambiente
	2	5 min		T. Ambiente
	3	5 min		T. Ambiente
4	10 min		T. Ambiente	

Fuente: Creación Investigadores

7.1.7. Procedimiento: lavado y desinfección de Equipo

Tabla 17. POES –limpieza y desinfección, Realizar el lavado y desinfección de equipos

Actividad	Lavado y desinfección de equipos			
Como/descripción	1. Verificar que los equipos esten vacios.			
	2. Desarmar completamente los equipos.			
	3. Quitar los empaques y sumergirlos en agua.			
	4. Preenjuagar las partes con agua y retirar los residuos grandes con una esponjilla.			
	5. Aplicar detergente			
	6. refriegue con cepillo o con paño abrasivo hasta que se retire todo el material incrustado y pegado a las			
	7. Enjuague con agua			
	8. Secar			
	9. Las partes pequeñas de los equipos como cuchillas y empaques se sumergen en una solucion			
	10. Para el resto del equipo aplique e desinfectante.			
	11. Enjuague con agua y deje secar.			
	12. Arme nuevamente el equipo.			
	Monitoreo			
QUIEN / RESPONSABLE	DONDE	MATERIALES	OBSERVACIONES	DOCUMENTOS ASOCIADOS
Operarios del área respectiva del proceso	Area de mezclado, horneo, enfriamiento.	Balde, Cepillos, paños abrasivos, recipiente dosificador , detergente y solucion ,desinfectante	Reubicar los equipos y utensilios de aseo, incluyendo guantes exclusivos para las áreas de preparacion de alimentos, los cuales deben estar debidamente identificados para no confundirlos con los implemento de aseo de los servicios sanitarios.	Formato para el control de procedimientos de limpieza y del desinfectante. Formato de evaluacion semanal LD
Cuando	Actividad No.	Duracion t(min)	Temperatura C°	
		Todos los días		
	4	5 min	T. Ambiente	
	5	5 min	T. Ambiente	
	6	15 min	T. Ambiente	
	7	3 min	T. Ambiente	
	9	10 min	T. Ambiente	
10	5 min	T. Ambiente		
11	5 min	T. Ambiente		

Fuente: Creación Investigadores

7.1.8. Procedimiento: Realizar el lavado de utensilios para procesos

Tabla 18. POES – Limpieza y desinfección, Realizar el lavado y desinfección de utensilios

Actividad	Lavado de utensilios para proceso			
Como/descripción	1.Lavar con agua caliente los utensilios adicionar jabon			
	2. Con esponjilla refriegue cada uno de los utensilios,lave con abundante agua , si es necesario utilice agua caliente para remover la grasa			
	3. Escurra los utensilios y dejelos secar;coloquelos en su sitio.			
Monitoreo				
QUIEN / RESPONSABLE	DONDE	MATERIALES	OBSERVACIONES	DOCUMENTOS ASOCIADOS
Operarios del área respectiva del proceso	Áreas de producción.	Agua limpia, cepillo, detergente alcalino, paño absorbente y esponjilla	Realizar el lavado con los elementos especificados y tiene que verificarse el buen lavado de los mismos.	Ficha tecnica del detergente y del desinfectante . Formato de evaluacion semanal LD
Cuando	Actividad No.	Duracion t(min)	Temperatura C°	
		Cada ves que se requiera utilizar un utensilio		
	2	5 min	T. Ambiente	
3	10 min	T. Ambiente		

Fuente: Creación Investigadores

7.1.9. Procedimiento: Realizar el lavado de utensilios para moldeo.

Tabla 19. POES – limpieza y desinfección, Realizar el lavado y desinfección de utensilios para moldes

Actividad	Lavado de utensilios para Moldes			
Como/descripcion	1. preparar el desengrasante, en el dispensador, de acuerdo con el instructivo			
	2. Por aspersion o con un roceador aplicar el desengrasante a cada molde			
	3. restregar con esponjilla			
	4. Juagar con agua caliente, si es necesario agregar jabon y lavar con agua fria para retirar jabon.			
	5. Dejar secar			
Monitoreo				
QUIEN / RESPONSABLE	DONDE	MATERIALES	OBSERVACIONES	DOCUMENTOS ASOCIADOS
Operarios del área respectiva del proceso	área de division y moldeo	Desengrasante	Tener en cuante que se debe hacer la desinfeccion posterior al lavado	Ficha tecnica del detergente y del desinfectante . Formato de evaluacion semanal LD
Cuando	Actividad No.	Duracion t(min)	Temperatura C°	
		Cada vez que se requiera utilizar moldes		
	2	5 min	T. Ambiente	
4	5 min	T. Ambiente		

Fuente: Creación Investigadores

7.1.10. Procedimiento: limpieza de estibas.

Tabla 20. POES –Limpieza y desinfección, Limpieza de Estibas

Actividad	Limpieza de estibas			
Como/descripcion	1.Preparar el detergente en el dispensador, de acuerdo con el instructivo.			
	2. Retirar el polvo con la escoba			
	3. Humedecer las estibas con agua jabonosa utilizando el trapero			
	4. Restregar con el trapero si es necesario con cepillo			
	5. Adicionar agua caliente para retirar el jabon.			
	6. Dejar secar.			
Monitoreo				
QUIEN / RESPONSABLE	DONDE	MATERIALES	OBSERVACIONES	DOCUMENTOS ASOCIADOS
Operarios del producción	área de materia primas y area de almacenamiento	área de materia primas y area de almacenamiento	Ser cuidadosos si se encuentra producto encima de las estibas	Ficha tecnica del detergente y del desinfectante. Formato de evaluacion semanal LD
Cuando	Actividad No.	Duracion t(min)	Temperatura C°	
		Cada vez que se requiera utilizar moldes		
		5 min	T. Ambiente	
	5 min	T. Ambiente		

Fuente Creación Investigadores

7.1.11. POES de Control de plagas

[Ver Anexo \(POES Control de plagas\) \[Formato archivo Excel\]](#)

Objetivos:

- Registrar los procedimientos operativos estándar del programa de control de plagas.

Planeación:

- Estipular las fechas donde se gestionará los mecanismos de fumigación o extinción de plagas.

Hacer:

- Se realizará el control para el exterminio de plagas para insectos y roedores, en las fechas estipuladas en la planeación.
- Se conforma el área de aplicación respecto al control del tipo de plaga a exterminar, se clasifica en área internas, áreas externas, máquinas y equipos.
- Se determina qué tipo de sustancia y/o mecanismos es importante utilizar, esto difiere respecto el conocimiento experto de especialista en control de plagas.
- Dosis utilizada para cada aplicación.
- Sistema de aplicación (aspersión, termoneb, parafinado, paletizado, gel).

Verificar:

- Se gestiona el seguimiento del control de plaga.

Estandarizar:

- Procedimientos creados:
 - Desinsectación.
 - Desinsectación con talcos
 - Aplicación de gel cucarachicida.
 - Hormiguicida.
 - Aplicación de feromonas,
 - Desratización,
 - Trampas adhesiva para roedores

7.1.12. Control de Residuos

Tabla 21. Tabla 20 POES – Control de Residuos

PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS PLAN CONTROL DE RESIDUOS					
Objetivo:	Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales vinculados con la generación de desechos.				
Procedimiento No.	1	2	3	4	5
Como/descripcion	En el area de proceso y el area de empaque deben de tener una caneca plastica con tapa y bolsa plastica interior para recoger basuras(las canecas deben estar rotuladas).	En el transcurso del dia se deben ir recogiendo las basuras que se generan en el proceso, teniendo el cuidado de dejar siempre tapada la caneca.	La bolsa que contiene la basura se debe retirar al finalizar el trabajo en el area del proceso y cada vez que se llene la caneca se debe de llevar hasta la zona demarcada para recolección de basuras y ubicarla en el deposito de basuras.	La separación y clasificacion de las basuras debe realizarse por servicios generales .	Las canecas deben lavarse, para evitar las presencia de plagas , al terminar el dia y utilizar la escoba que le permita al encargado refregar los residuos gruesos por fuera y por dentro de la caneca. El desinfectante debe usarse por aspersión.
Cuando	Todos los dias				
Responsable	Personal de produccion				
Donde	Área de proceso y empaque.				
Materiales	Canecas bolsas plasticas , escobas.				
Periodicidad	Diario				
Observaciones	Utilizar bolsas plasticas verdes y blancas del tamaño de la caneca y de suficiente calibre para que no se rompa				
Documentos asociados	Formato para el control de procedimientos de limpieza técnica del detergente y del desinfectante. Formato de evaluacion semanal LD				
Evaluacion	1. Disposicion de las canecas. 2. Canecas con tapa correspondiente. 3. Disposicion de desechos solidos 4. Evacuacion de desechos solidos				

Fuente: Creación Investigadores

1. OBJETIVO 4: PLAN DE MEJORAMIENTO

El plan de mejoramiento es finalmente el complemento para los objetivos dos y tres, ya que de manera conjunta y completa se trata de generar una propuesta contra todas las condiciones inseguras alimenticias dentro del diagnóstico. Esta sección se divide en una parte documental y explicativa donde se pretende de forma macro explicar cuales son las propuestas para la empresa XYZ. Por otro lado, se anexa en un formato de Excel la propuesta de mejoramiento de manera esquemática y sintetizada con el costeo y el nivel de prioridad que esta genera, respecto al diagnóstico realizado en la primera instancia. Esto permitirá enmarcar un modelo formal de mejoramiento que relacione cada aspecto de la seguridad alimentaria en la empresa, el cual debe ser evaluado de nuevo para encontrar generar un análisis del posible mejoramiento

Este plan de mejoramiento específicamente comprende áreas que le van a permitir a la empresa blindar un poco más sus sistema de calidad después de un riguroso análisis descriptivo y cuantitativo de las condiciones de salubridad de la planta, al igual que le permitirá cumplir con los requisitos básicos de las BPM, como base de la calidad total, reforzando algunos puntos débiles que se encuentran actualmente y que contribuirán al objetivo general de este proyecto.

Anexo de plan de mejora: [Plan de mejoramiento Externo \[Documento Excell\]](#)

Objetivo: Verificar a través de la herramienta de diagnóstico, los resultados obtenidos y elaborar un plan de mejoramiento para ser aplicado por la empresa.

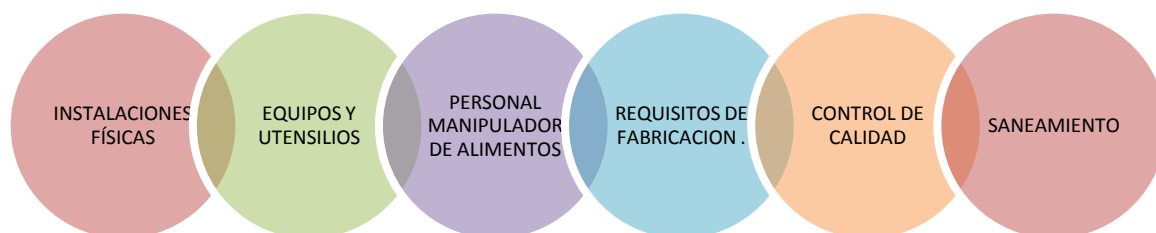


Ilustración 3 ideas para el plan de mejoramiento

7.2. INSTALACIONES FÍSICAS:

7.2.1. DISEÑO DE UN CUARTO CONTROLADO

Objetivo: Reubicar el área de enfriamiento para asegurar las condiciones óptimas y asegurar la inocuidad del producto.

La empresa de alimentos XYZ cuenta con dos líneas de productos: panificación y cereales (importación y comercialización), la cual enfrenta un problema de calidad en su línea de panificación debido al uso inadecuado de los espacios en su planta de producción, que incide directamente en la contaminación del producto en proceso. Las consideraciones que motivan el planteamiento de una propuesta de redistribución de planta están relacionadas con el riesgo de sanciones legales por infringir normas referentes a la inocuidad tanto del proceso como del producto final y que, dadas sus características, puede ser abordado mediante las herramientas propias de la distribución de plantas, con la posibilidad de obtener resultados satisfactorios. Nos enfocamos en una propuesta de redistribución de planta, utilizando criterios cualitativos y cuantitativos que incidirán directamente en el mejoramiento de los indicadores de calidad de los productos de la línea de panificación. Desde la perspectiva de la distribución de planta, es posible utilizar criterios que mejoren la utilización de los espacios y que incidan de forma positiva en la solución del problema.

Una inadecuada distribución en planta, en las empresas pertenecientes a la industria de los alimentos, puede generar desordenes e inducir problemas relacionados con la inocuidad del producto y la garantía de un proceso responsable. El proceso de enfriado donde se presenta la problemática a tratar en esta propuesta debe ser descrito claramente dado que se trata de un punto crítico en el proceso productivo, en el que la rigurosidad de los parámetros puede definir la calidad final del producto. El enfriado se da luego de que el producto sale de los hornos a una temperatura aproximada de 100°C, tomará entre 3 y 4 horas en enfriarse teniendo en cuenta el volumen y el peso del producto, temperatura y humedad relativa del medio como se expone en, El pan y su proceso de elaboración, Mesas y Alegre (2002); no es recomendado que el producto se demore mucho en el proceso de enfriamiento, esto traerá consecuencias negativas referentes a disminución de volumen y cuarteamiento excesivo de la corteza de la pieza, se recomienda una temperatura de 24°C y una humedad relativa del 85% son las condiciones óptimas para un correcto

proceso de enfriado, y en el caso actual, adicionalmente se presenta contaminación por el inventario de cereales, contaminación que incide en la aceleración de la descomposición del producto, lo que a su vez se ve reflejado en un vencimiento prematuro, previo a la fecha de vencimiento del producto impresa en la etiqueta.

Para el objetivo de esta propuesta se utilizará el método de localización por centro de gravedad, que según Vallhonrat y Coromias (1991), por medio de la asignación de valores de importancia (pesos) y las coordenadas de las áreas ya establecidas, se pretende definir la ubicación de la zona nueva, teniendo en cuenta la relación existente entre las áreas y sus características, el método parte de un concepto proveniente de la física, el cual busca ubicar el punto de aplicación de la resultante de todas las fuerzas de gravedad que actúan en un cuerpo (sólido), en el contexto de la distribución y localización de plantas. El método busca ubicar la zona en un punto intermedio teniendo en cuenta la influencia de las áreas basándose en el peso cada una.

Teniendo en cuenta el carácter perecedero y que los productos son alimentos, con el fin de mantener la inocuidad y las características de calidad del producto se tiene en cuenta Los principios del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) aplicado en el control y vigilancia de la calidad sanitaria de los alimentos, que expresado por la Guía para la Aplicación de los Principios del Sistema HACCP en la Elaboración de Productos de Panadería, Ministerio de Salud, se plantean dos características principales:

- El interior de la panadería deberá disponer de espacio suficiente para realizar de manera satisfactoria todas las operaciones de elaboración del pan.
- El ambiente e instalaciones deberán proyectarse de forma que permitan una fácil y ordenada limpieza y faciliten la debida inspección de la higiene del alimento y de su entorno.

A partir de las características anteriormente mencionadas se contemplan 7 principios:

- Realizar un análisis de riesgos.
- Determinar los Puntos de Control Críticos (PCC)
- Establecer un límite o límites críticos.
- Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.
- Establecer las medidas correctoras que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

- Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema de HACCP funciona eficazmente.
- Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para los principios y su aplicación.

Con base en estos principios se identifica el proceso de enfriamiento como crítico en el proceso de panificación.

El conflicto en la utilización de espacios que se da entre ambas líneas de producción y que genera polución dentro de la planta, se ve reflejado en la contaminación de los panes, y por consiguiente, en la degradación de los mismos antes de la fecha de vencimiento estipulada en la etiqueta. La ilustración 1 es una representación de la distribución en planta actual en la empresa XYZ realizado con el software de gráficos en 3D Google SketchUp™.

Ilustración 4. Modelo a escala de la planta de producción de la empresa XYZ.



Fuente: Los autores

Una de las fases en el procesamiento de productos de la línea de panadería es el enfriado, que es el paso posterior al horneado. Durante este proceso se deja

reposar el pan para que descienda su temperatura, de más de 100°C hasta los 30°C que son necesarios para pasar al siguiente proceso. El enfriamiento es un proceso lento que en la empresa de alimentos XYZ. se tarda de 2 a 4 horas (dependiendo del tamaño del pan) y se da a temperatura ambiente. El tiempo que demora el pan en enfriarse es crítico debido a que el producto no se cubre o se protege contra la polución que pueda haber en el ambiente. Adicional a esto, se tiene que la temperatura de la planta es superior a los 35°C, por lo que no ofrece aceleración alguna en el proceso de enfriamiento.

La propuesta para dar solución al problema de contaminación del pan, durante el proceso de enfriado en la empresa de alimentos XYZ., se organizará alrededor de dos objetivos específicos:

- Asignar un área específica para el proceso de enfriado, de manera que se reduzca la posibilidad de contaminación.
- Reducir la contaminación presente en la planta de producción de pan debido a la polución generada por los inventarios de cereales, para complementar la mejora planteada por la asignación de la zona de enfriamiento.

Se planteará entonces un paso a paso en el que se describirá la secuencia de actividades que posiblemente resolverían el problema descrito.

En primera instancia se definirán centros de trabajo con agrupaciones reales de máquinas y se les asignará un área específica dentro de la planta de producción. Para ello se analizará la Tabla 22, en la que se presenta la utilización de las diferentes máquinas por las familias de productos existentes.

Tabla 22. Relaciones entre familias de productos y máquinas.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
F1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F2	1	1	1	1	1	1	1	0	1
F3	1	1	1	1	0	1	1	0	1

Fuente: Los autores

- F1: Familia de panes tajados
- F2: Familia de panecillos y tostadas
- F3: Familia de galletas
- M1: Balanza
- M2: Amasadora
- M3: Corte manual
- M4: Multiformado y enmoldado
- M5: Cámara de fermentación
- M6: Hornos
- M7: Enfriado*
- M8: Tajadora
- M9: Empaque

Analizando las relaciones expuestas por la Tabla 22, puede pensarse que la agrupación de M1, M2, M3 Y M4, debe ser un hecho. Sin embargo, la máquina M1 es una balanza que por comodidad para los operarios debe estar dentro de la bodega de materias primas. Las 3 máquinas restantes formarán el primer centro de trabajo. Por otro lado, las máquinas M5 y M6 (cámara de crecimiento y hornos) se consideran ancladas a su lugar actual (se encuentran justo una enfrente de la otra) debido a los costos implícitos en un posible traslado. Por esta razón, conformarán el segundo centro de trabajo y permanecerán en su ubicación actual. Finalmente, las máquinas M7, M8 y M9 formarán el tercer y último centro de trabajo.

La ilustración 2. señala las máquinas o secciones que compondrán cada centro de trabajo, más no representa la ubicación final planteada en este artículo.

Ilustración 5. Agrupación de máquinas en centros de trabajo



Fuente: Los autores

Una vez agrupadas las máquinas o secciones en centros de trabajo, debe reubicarse la zona de enfriado, que es el proceso en el que más se expone el producto en proceso a la polución generada por los apiles cajas de cereales. Para establecer una ubicación óptima del centro de trabajo 3, compuesto por la zona de enfriamiento, la máquina tajadora y la sección de empaque, se plantea la utilización del modelo de localización por centro de gravedad. Para el desarrollo

de este método fueron consideradas siete (7) ubicaciones ya existentes. La tabla 23 relaciona dichas ubicaciones, mientras que la tabla 24 asigna las coordenadas y el peso o ponderación de cada una.

Tabla 23. Localizaciones base para el método de centro de gravedad.

A=	Balanza Electrónica
B=	Mezcladora (amasadora-sobadora)
C=	Multiformadora
D=	Cámara de crecimiento o fermentación
E=	Hornos giratorios
F=	
G=	Zona de despacho

Fuente: Los autores

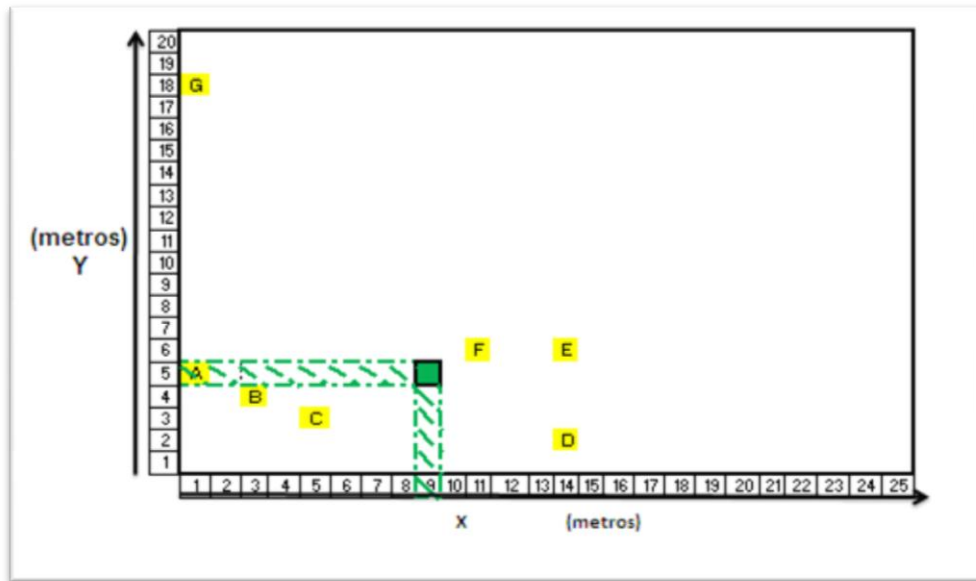
Tabla 24. Coordenadas de localización y ponderación de las ubicaciones existentes

A		B		C		D		E		F		G	
Xa	1	Xb	3	Xc	5	Xd	14	Xe	14	Xf	11	Xg	1
Ya	5	Yb	4	Yc	4	Yd	3	Ye	6	Yf	6	Yg	18
Wa	2	Wb	1	Wc	4	Wd	6	We	5	Wf	5	Wg	3

Fuente: Los autores

Cabe anotar que para facilitar la aplicación del método, se ubicó el origen del plano cartesiano en la esquina inferior izquierda de la ilustración 1. El eje Y en el plano cartesiano es el extremo inferior de la ilustración 1, y el eje X es el extremo derecho de la misma ilustración. La ilustración 3 que se presenta a continuación, es el plano cartesiano en el que se localizan las ubicaciones existentes y señala además la localización óptima obtenida tras emplear el método.

Ilustración 6. Plano cartesiano. Localizaciones existentes y localización óptima según el método de centro de gravedad.



Fuente: Los autores

Los resultados respecto a la localización del centro de trabajo 3, arrojan las siguientes coordenadas (punto verde en la ilustración 3):

$$X = 9$$
$$Y = 5$$

Seguido a la determinación del lugar donde debe ir ubicado el centro de trabajo 3, se determinará el área necesaria para albergar todos sus componentes. La determinación de la superficie necesaria se realizará utilizando el método de Espacios Requeridos.

El método considera los espacios correspondientes a los siguientes elementos:

Tabla 25. Tabulación de datos del método de espacios requeridos para el centro de trabajo 3.

Máquina	Cantidad	Ss [m2]	N	Sg	Se	St
Escabiladeros	6	5,4	1,0	5,4	4,2	15,0
Tajadora	1	1,1	1,0	1,1	0,9	3,1
Mesa de Empaque	1	2,9	2,0	5,8	3,4	12,1

Fuente: Los autores.

Total 30,2

La ilustración que se presenta a continuación, demarca la zona que fue elegida como óptima para localizar el centro de trabajo 3.

Ilustración 7. Demarcación de la zona óptima para el centro de trabajo 3



Fuente: Los autores

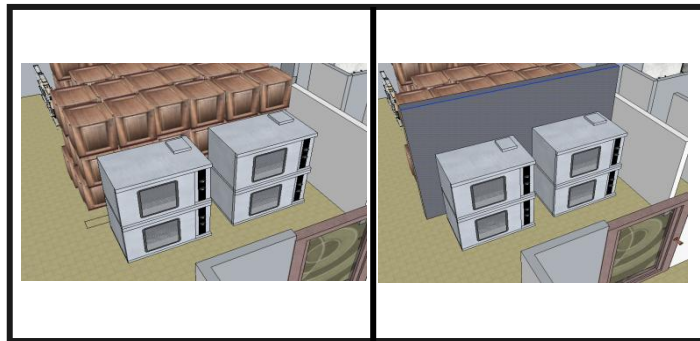
Una vez determinado el lugar donde se debe localizar el centro de trabajo 3, es necesario establecer mejoras en el diseño de la planta que permitan complementar la decisión tomada respecto a la reubicación de dicho centro.

Estas estrategias complementarias se basan fundamentalmente en aspectos cualitativos y buscan blindar a la empresa en cuanto al riesgo existente de una posible sanción por los incumplimientos normativos. A continuación, se presentará una lista de las acciones subsecuentes a la localización del centro de trabajo 3.

Delimitar físicamente las fronteras entre ambas unidades de trabajo.

Esta acción permitirá reducir la cantidad de partículas, que al desprenderse de los apiles de cajas, invaden el área de producción del pan y contaminan el producto en proceso.

Ilustración 8. Propuesta de división física de las unidades de negocio (vista frontal de los hornos).



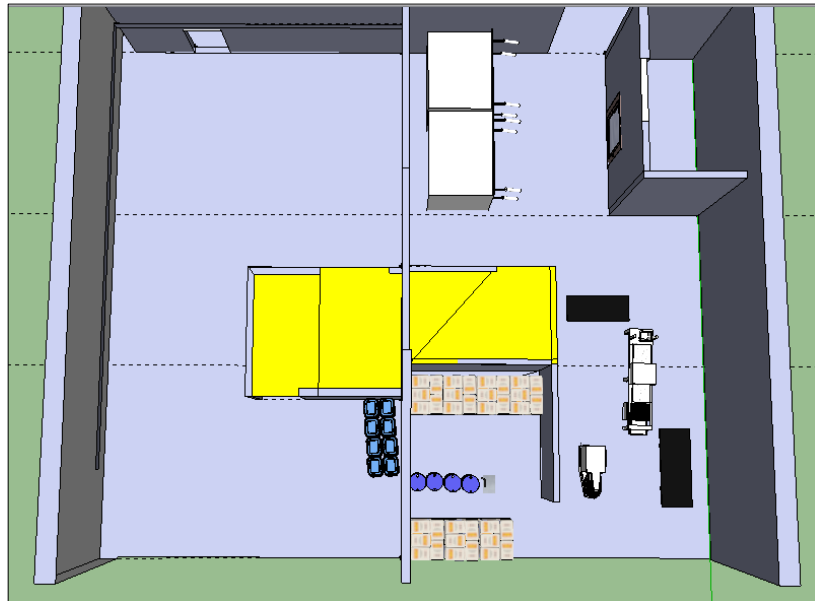
Fuente: Los autores

Cerramiento físico del área correspondiente al centro de trabajo 3.

Con esta propuesta se pretende lograr dos objetivos. El primero se refiere a aislar el proceso de enfriado que, como ya se mencionó, es el punto crítico más importante en la elaboración del pan, con el fin de reducir al mínimo posible la cantidad de partículas en suspensión generadas por el inventario de cajas de cereal. El segundo objetivo busca acelerar el proceso de enfriamiento mediante un método probado y funcional que consiste en la generación de frío seco a mediante un sistema de aire acondicionado especial.

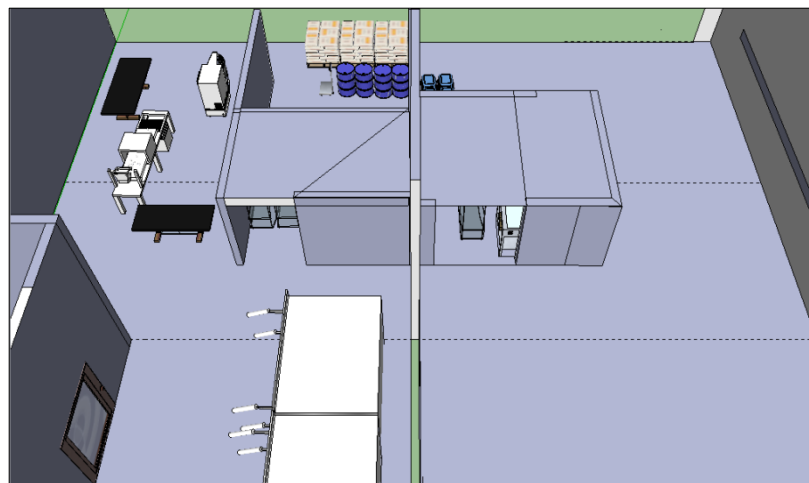
El siguiente conjunto de ilustraciones ejemplifican lo que sería un túnel de enfriamiento, dentro del cual se incluirían la máquina de tajar y la mesa de empaque.

Ilustración 9. Vista panorámica de la planta indicando el área del túnel de enfriamiento.



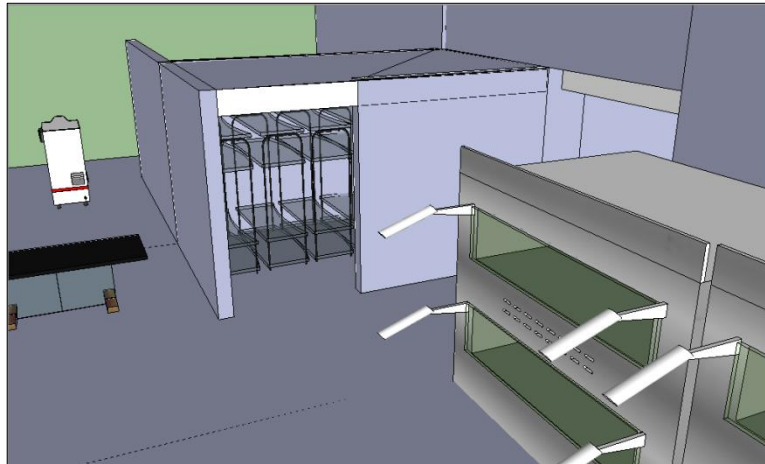
Fuente: Los autores

Ilustración 10. Vista panorámica del túnel de enfriamiento. Toma frontal (opuesta a la ilustración 6).



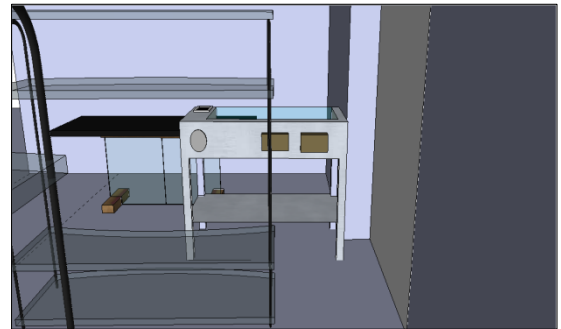
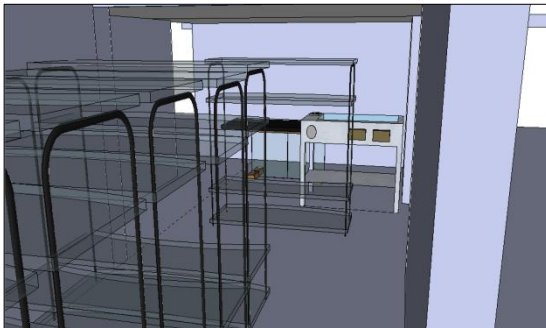
Fuente: Los autores

Ilustración 11. Entrada al túnel de enfriamiento.



Fuente: Los autores

Ilustración 12. Vista al interior del túnel



Fuente: Los autores

La ilustración 13 son tomas interiores del túnel de enfriamiento. En ellas se pueden apreciar los escabiladeros o “carts” en donde se deja reposar el pan hasta que se enfríe. Al fondo de ambas tomas se encuentran la tajadora y la mesa de empaque.

En la ilustración 14, en la parte derecha se ve una abertura en la pared. Se trata de una puerta de recirculación de los escabiladeros por donde saldrán una vez que sean desocupados para volver a ser cargados de pan y finalmente volver a ingresar al túnel.

Ilustración 13. Vista de la puerta de recirculación.



Fuente: Los autores

Ilustración 14. Salida del túnel hacia la zona de despacho



Fuente: Los autores

8.1.1. OTRAS INSTALACIONES FÍSICAS

- Adecuación de las Instalaciones Sanitarias:

El objetivo es implementar vestieres, cambiar los lavamanos, orinales, duchas e implementar sistema de calefacción del agua según las especificaciones de la norma. Implementar nuevos lockers para reducir contaminación por contaminación cruzada y desorganización del sitio de aseo.

Se deben tener o instalar un inodoro, un lavamanos, un orinal y una ducha, de más, en proporción respecto a la norma (1 por cada 15 trabajadores), separados por sexos, y dotados de todos los elementos indispensables para su servicio, consistentes en papel higiénico cubierto , recipientes de recolección, toallas de papel, jabón, desinfectantes y desodorantes. los pisos deben de quedar con adecuada inclinación para facilitar el drenaje del agua.

Los artefactos sanitarios, deben ser construidos de un material impermeable, inoxidable, y con acabado liso que facilite la limpieza.

Los lavamanos comunes o colectivos, se puede considerar que cada sesenta (60) centímetros longitudinales con su grifo correspondiente, equivale a un lavamanos individual.

Los orinales colectivos tendrán su fondo con un desnivel por lo menos del cinco por ciento (5%) hacia el desagüe, y se considerará que sesenta (60) centímetros de longitudinal equivalente a un orinal individual.

Se instalarán baños de ducha con agua fría y caliente, especialmente para los trabajadores ocupados en operaciones calurosas, sucias o polvorientas, y cuando estén expuestos a sustancias tóxicas, infecciosas o irritantes de la piel.

- Señalización de la Planta:

Lo que se necesita es separar funcionalmente de las áreas de la empresa. Almacenaje, Producción, Despacho y áreas y secciones en cuanto a acceso y circulación de personas, servicios, seguridad, salidas de emergencia, etc.

Se necesita reforzar la pintura debido a que, no se encuentran claramente señalizadas las diferentes áreas y secciones en cuanto a acceso y circulación de personas, servicios, seguridad, salidas de emergencia, etc.

- Disposición de Residuos Sólidos en Exteriores:

Disponer de instalaciones para el almacenamiento y la recolección de los residuos sólidos en la parte externa del área de producción.

Implementar un sistema de reciclaje de basuras, hacer un kit ecológico de canecas externo e interno, donde se identifique y se clasifique cada tipo de residuo de la planta. Implementar Poes para manejo de residuos.

- Redondeo piso - pared, utilización de pintura epoxica.

Redondear todas las paredes del área de producción, protección de pintura epoxica para reducir riesgos de desprendimiento del concreto o del material que recubre paredes, techos y pisos.

Esto es muy importante que ninguna de las áreas de producción cuenta con uniones redondeadas entre piso y paredes, ocasionando que no sean de fácil limpieza y permitan acumular suciedad, teniendo en cuenta que las paredes no son selladas.

- Sellado de Aberturas, Ventanas, puertas y otros.

Sellar unas aberturas que se encuentran en el techo que permiten el ingreso de polvo y agua, de esta manera se genera una reducción de filtración de plagas por grietas y escondites.

- Implementar trampas de grasa en todos los grifos de las áreas de fabricación.

Lograr que todos los grifos en el área de producción tengan trampas de grasa. Para evitar el taponamiento de grifos se propone, se instalen trampas de grasas en todos los grifos y de esta manera reducir cualquier tipo de contaminación a causa de residuos líquidos.

8.1.2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- Implementar y divulgar POES , para limpieza y desinfección de máquinas.

Generar documentación para el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de Equipos. Hacer capacitaciones y/o divulgación de Implementación de Documentación de POES procedimiento operativo estándar.

- Implementar lectores de temperatura y humedad.

En el área de horneado se propone obtener los lectores de temperatura para llevar registro de las temperaturas registradas en el proceso y sus variaciones, de igual forma en la sala de crecimiento se requiere la compra de lectores de humedad y temperatura para poder tener control y llevar seguimiento a los puntos críticos desarrollados en el segundo objetivo específico del proyecto.

8.1.3. PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS

- Programa de Capacitación.

Garantizar que todas las personas empleadas en la planta dentro del área de producción de los alimentos que vayan a tener contacto directo o indirecto con estos, reciban capacitación, y/o instrucción, a un nivel apropiado para las operaciones que vayan de realizar.

Temas de Capacitación: Contaminación física, química y biológica; Buen hábitos higiénicos personales; Enfermedades transmitidas por alimentos; Métodos de protección de alimentos; Buenas prácticas de manufactura aplicadas a las distintas etapas del proceso; Equipos y Utensilios; Instalaciones; Limpieza y Desinfección; Reposición y disposición de desechos sólidos y líquidos; Control de Plagas; Manejo de sustancias químicas; Límites de control; acciones correctivas. Capacitación en riesgos de contaminación y medidas de prevención en el personal manipulador de alimentos.

- > Programación
- > Verificación
- > Actualización de los conocimientos
- > Evaluación
- > Documentos de Referencia
- > Externos
- > Internos

- Además del programa, se debe realizar un cronograma para los diferentes temas de capacitación y llevar un registro donde se evidencia la fecha, el lugar,

hora de inicio y final, capacitadores, el tema, y el nombre-documento de identificación-cargo de los asistentes.

- Propuesta de Control Visual , Avisos y Señalización :

Asegurar una cultura de BPM, dentro de la empresa, a partir de la señalización de prácticas ideales de manipulación de alimentos.

Son insuficientes la señalización y los avisos alusivos de las diferentes prácticas de higiene. Se deben instalar en lugares relevantes, avisos de lavarse las manos, medidas de seguridad, equipos de protección, para que el operario las este recordando. Deben ser impresos en a en un material adecuado aprobado por buenas practicas de manufactura .Garantizar que se incluyan dentro de la temática de la señalética, buenas prácticas personal en BPM , buenas prácticas inspección post limpieza - pre arranque ; Código de utensilios.

- Certificado de salud.

Garantizar que todas las personas empleadas en la planta dentro del área de producción de los alimentos que vayan a tener contacto directo o indirecto con estos, se encuentren en buen estado de salud para no afectar la inocuidad del alimento.

8.1.4. REQUISITOS DE FABRICACIÓN

- Materias Primas e insumos

Cumplir con los requisitos de calidad para las materias primas y los insumos que se utilizan en la fabricación del alimento y así garantizar su inocuidad.

Disponer de las fichas técnicas de cada una de las materias primas que se utilicen en el proceso. Esta ficha debe incluir: Nombre del producto, nombre comercial del producto, calidad (normas que debe cumplir - Codex Alimentarius, generalidades, requisitos generales, requisitos específicos, empaque y rotulado, presentación, rotación y condiciones de conservación. Esta ficha, permite verificar si se esta cumpliendo con los estándares de calidad de la materia prima que ingresa a la planta y de esta manera fabricar productos de buena calidad.

Se llevaran registros de rechazos de materia prima que incluya fecha, auditor, proveedor, motivo del rechazo, observaciones y trato posterior al rechazo.

8.1.5. CONTROL DE CALIDAD

- Aplicación de manual de puntos críticos de control

Implementar un sistema de calidad que este presente durante todo el proceso, de tal forma que sea preventivo y no correctivo.

- Capacitación:

Implementar un programa de capacitación en los operarios para llevar a cabo de manera correcta el control y aseguramiento de calidad en todo el proceso.

8.1.6. SANEAMIENTO

- Implementar los POES para limpieza y desinfección y control de residuos.

Determinar el cumplimiento al 100% de la gestión de documentación que indiquen la plena realización de inspección, limpieza y desinfección, en áreas, equipos, utensilios y manipuladores.

- Desarrollo del programa de Control de Plagas, POES

Disminuir los riesgos de contaminación del alimento. Evitar la proliferación de plagas (antrópodos y roedores) dentro de la planta productiva mediante un control integral de las diferentes áreas de la empresa. Crear procedimientos escritos específicos de control integrado de plagas.

9. VALORACION ECONOMICA

A través de la valoración económica identificamos y clasificamos el nivel de prioridad que tiene cada una de las 18 planes de mejoras, estas mejoras se categorizaron en corto plazo (1 – 4 meses), mediano plazo (5 - 8 meses), largo plazo (8 – 12 meses), según los criterios de evaluación de impacto y la cantidad a invertir en la auditoria, en el objetivo cuatro, a continuación se observa la tabla de la valoración económica:

Tabla 26 – Tabla de valoración económica

PROYECTO	
CORTO PLAZO (1 - 4 meses)	INVERSION
Señalización de la Planta	\$ 503,440.00
Implementar trampas de grasa en todos los grifos de las áreas de fabricación.	\$ 507,000.00
Programa de Capacitación	\$ 310,562.50
Implementar los POES para limpieza y desinfección y control de residuos	\$ 141,675.00
Capacitación y/o divulgación de Implementación de Documentación de POES	\$ 141,675.00
Desarrollo del programa de Control de Plagas, y POES plagas.	\$ 141,675.00
Aplicación de manual de puntos críticos de control	\$ 1,133,400.00
	\$ 1,746,027.50
MEDIANO PLAZO (5 - 8 meses)	INVERSION
Adecuación de las Instalaciones Sanitarias	\$ 4,379,000.00
Control de Manipuladores	\$ 170,010.00
Propuesta de Control Visual , Avisos y Señalización	\$ 750,000.00
Certificados de salud	\$ 150,000.00
Control de Calidad para materias primas e insumos	\$ 141,675.00
Implementar lectores de temperatura en el área de Horneo.	\$ 573,570.00
Capacitación de operarios en control de calidad	\$ 283,350.00
	\$ 6,447,605.00
LARGO PLAZO (9 - 12 meses)	INVERSION
Disposición de Residuos Sólidos en Exteriores	\$ 7,800,000.00
Redondeo piso - pared, utilización de pintura epoxica	\$ 5,904,000.00
Sellado de Aberturas, Ventanas, puertas y otros.	\$ 7,786,800.00
Diseño de un Cuarto de Ambiente Controlado.	\$ 92,981,000.00
	\$ 114,471,800.00
Total posible inversion	\$ 122,665,432.50

En esta valoración podemos observar que las inversiones a corto plazo son las relacionadas principalmente a la implementación del manual de puntos críticos de control y la implementación de los POES para la limpieza y desinfección y el control de residuos. Otras inversiones a corto plazo son las señalizaciones, e implementación de trampas de grasas.

A mediano plazo, salió como objetivo principal, sacar adelante la implementación de nuevas instalaciones sanitarias, hacer un control de los certificados de salud del personal manipulador de alimentos, mejorar el programa de control de la calidad para materias primas e insumos e implementar los controles de temperatura para el área de horneado.

A largo plazo, se clasificaron proyectos críticos tales como el diseño del cuarto de ambiente controlado, y otros proyectos de menor cobertura en infraestructura, tales como disposición de residuos en exteriores, redondeo de piso-paredes y sellado de ventanas , puertas y otras aberturas.

10. CONCLUSIONES

- Nuestro proyecto esta hecho bajo dos herramientas fundamentales, la primera es a través de la estandarización de los procesos más críticos, y a través de un plan de mejoramiento, desde esta perspectiva hacemos un análisis del diagnóstico enfocado en todo los aspectos del proceso, el diagnóstico estuvo encaminado en el análisis en todo lo que se relaciona con las áreas del proceso en la planta , mientras que el objetivo dos fue enfocado a un análisis de los parámetros específicos del control para eliminar los riesgos. Desde esta perspectiva todos lo temas críticos que surjan a partir de estos dos análisis de nuestro proyecto, en primera instancia se atacaran con los POES propuestos, y a través del plan de mejoramiento.
- Los planes de acción de control de puntos críticos, los POES y las propuestas de mejora integrados en el sistema de calidad van a permitir incrementar los niveles de cumplimiento de los puntos normativos del decreto 3075/97. Al generar un nuevo análisis del diagnóstico, el crecimiento porcentual del diagnóstico fue de aproximadamente el 20%, lo cual cumpliría el objetivo final de mejoramiento.
- A través de la normatividad colombiana e internacional en buenas prácticas de manufactura y seguridad alimentaria, se puede lograr a establecer planes de inspección y diagnóstico fundamentales para lograr la obtención de datos que serán las base o el punto para desarrollar el proyecto del mejoramiento del sistema de calidad de la empresa.
- En control de los riesgos y puntos críticos nos permiten tener una guía para ajustar todos los parámetros del proceso productivo, sirve para monitorear y establecer acciones preventivas y correctivas, con lo cual, se podría garantizar la calidad en los productos. Así mismo, con la identificación y el control de los puntos críticos contamos con un índice muy alto de seguridad alimentaria que va repercutir en reducir al mínimo, las averías por contaminación fúngica(hongos) del producto ya despachado al cliente.
- Los procesos operativos estándar son una herramienta que brinda organización y estandarización en los procesos, este tipo de estructura de los procedimientos repercute en la empresa positivamente, en el control de procesos, en la eficiencia en el uso de materia prima, en la reducción de perdidas de productos terminados y en la seguridad alimentaria. Por otro lado, un procedimiento operativo estándar puede generar una comprensión tan específica y práctica del proceso, que cualquier persona externa al puesto de trabajo o a la actividad puede comprender y ejecutar las tareas.

11. RECOMENDACIONES

- Usar el análisis de costos como herramienta para la toma de decisiones de los planes a implementar a corto – mediano – largo plazo, teniendo en cuenta el impacto o la cobertura que esta aplica en cada ITEM evaluado de la herramienta de inspección.
- Planear y ejecutar las divulgaciones del manual de puntos críticos , así como también, divulgar a todo el personal de planta los POES (procedimiento operativo estándar).A partir de la consultorías propuestas por los ingenieros contratados.
- Hacer la gestión de generar cotizaciones y licitaciones con mayor detalle lo cual va a generar que el las decisiones a tomas estén muy acorde con el tiempo y recursos a invertir en la compañía.

12. BIBLIOGRAFIA

Boletín de difusión buenas prácticas de manufactura [En línea]. Argentina. Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria – SAGPyA [S.F] [citado 15 de septiembre de 2011] Disponible en internet:

http://www.alimentosargentinos.gov.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/BPM_conceptos_2002.pdf.

CODEX ALIMENTARIUS, ANÁLISIS DE RIESGOS DE INOCUIDAD ALIMENTARIA. [En línea], cuarta edición, COMISION CODEX ALIMENTARIUS, 2009. Disponible en internet:

ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Risk/Risk_EN_FR_ES.pdf. ISBN 978-92-5-005911-2.

CODEX ALIMENTARIUS, HIGIENE DE ALIMENTOS. [En línea] Cuarta Edición, Roma, Italia. COMISION CODEX ALIMENTARIUS, 2009. Disponible en internet:

ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/Booklets/Hygiene/FoodHygiene_2009s.pdf

Código Internacional de Prácticas Recomendado [En línea]. Uruguay - Principios Generales de Higiene de los Alimentos - CAC/ RCP 1-1969, Rev. 4 (2003) [S.F]. [citado 20 de septiembre de 2011] Disponible en internet:

<http://www.pes.fvet.edu.uy/cursos/mail.pdf>

DECRETO 3075 DE 1997, Por el cual se promueve la aplicación del sistema, Buenas Practica de Manufactura- BPM, en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. [En línea] ENERO DE 1997. MINISTERIO DE SALUD. Bogotá D.C. Colombia. Disponible en internet:

http://www.legicol.com/lejuro40/Decreto_3075_de_1997.pdf

DECRETO NÚMERO 60 DE 2002. [En línea] Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico-HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. 18 DE ENERO DE 2002. MINISTERIO DE SALUD. Bogotá D.C. Colombia. Disponible en internet:

http://www.presidencia.gov.co/prensa_new/decretoslinea/2002/enero/18/dec60180102.pdf

DIAZ Alejandra, UDRÍA rosario; Buenas Prácticas de Manufactura, Una guía para pequeños y medianos agroempresarios. IICA [Documento pdf]. 2009. [Citado en: 28 octubre de 2012] p 7-15 disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5294e/A5294e.pdf>

GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE ARCPC, [En línea]. España, (2006) Disponible en internet en : http://www.hvsa.es/documentos/Guia_HACCP_Panaderia_y_Pasteleria.pdf

GUTIERREZ PULIDO, Humberto; SALAZAR, Román de la Vara. Control estadístico de calidad y seis sigmas. 2005 p. 13-15

HACCP A PROFUNDIDAD, [En línea]. España, INDUSTRIA ALIMENTICIA, SEPTIEMBRE 2004, [citado septiembre de 2011], Disponible en internet en: www.ucm.es/BUCM/tesis/vet/ucm-t28228.pdf

ING CAMPOS, MIGUEL S, SABBAY CLAUDIA E. [En línea]. Argentina , GUIA DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (2005), [de septiembre de 2011] Disponible en internet en : http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/guias/guiaBPMpanificados.pdf ISBN: 978-92-5-305913-3

JM MESAS, MT Alegre. Ciencia y tecnología alimentaria.2003. [Citado en: 4 de Enero de 2012]. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/724/72430508.pdf> p. 303-307

LEZCANO, Elizabeth. Análisis de productos panificados, [En línea]. Argentina, 2011 [citado septiembre de 2011] Disponible en internet en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/farinaceos/Productos/ProductosPanificados_2011_04Abr.pdf.

ANEXOS

Anexo A.

[Averías de productos de la empresa.\[Documento Excel\]](#)

Averías Primer Semestre 2011				
Mes	total Averías	unidades con hongo	% unidades con Hongo	Costo por unidades hongo
Enero	1539	233	15%	\$ 597,509.50
Febrero	1469	240	16%	\$ 617,682.23
Marzo	1583	237	15%	\$ 607,910.24
Abril	1301	196	15%	\$ 507,169.96
Mayo	1563	249	16%	\$ 629,866.45
Junio	1586	238	15%	\$ 602,896.32
Julio	1649	247	15%	\$ 631,177.12
				\$ 4,194,211.82
Promedio	1527.142857	234.2857143	15%	\$ 1,048,552.96
Promedio de perdidas al año	\$ 7,190,077.41			

Los datos suministrados por la empresa muestran porcentaje de producto rechazados por los % clientes, % de ventas perdidas y porcentaje% de material contaminado.

Fuente: Empresa XYZ

ANEXO B

[Formato Diagnóstico y análisis de Diagnostico Empresa XYZ \[Documento Excel\]](#)

ANEXO C

[Manual de Puntos Críticos de procesos Empresa XYZ \[DOCUMENTO PDF\]](#)

ANEXO D

[Ver Anexo \(POES Control de plagas\) \[Documento Excel\]\]](#)

ANEXO E

[Plan de mejoramiento \[Documento Excel\]\]](#)

ANEXO F

[Análisis del plan de mejoramiento \[Documento Excel\]\]](#)